# HUITIÈME CONGRÈS

# INTERNATIONAL

# DE BOTANIQUE

**PARIS 1954**

## COMPTES RENDUS DES SÉANCES

ET

## RAPPORTS ET COMMUNICATIONS

*DÉPOSÉS LORS DU CONGRÈS*

DANS LES SECTIONS 14, 15 et 16

## SECTION 14

# MATIÈRES PREMIÈRES D'ORIGINE VÉGÉTALE ET LEUR NORMALISATION

*Président :* J. W. FAIRBAIRN (*Londres*).

*Vice-Présidents :* I.I. CHAUDHRI (*Pakistan*) ; I.R. FAHMY (*Le Caire*) ; A. FERNANDES (*Coïmbre*) ; C. GONZALEZ-GOMEZ (*Madrid*) ; R. LARUELLE (*Lessines, Belgique*) ; B. MUKERJEE (*Calcutta*) ; C. REGEL (*Bagdad*) ; R. San MARTIN CASAMADA (*Barcelone*) ; S. SHIBATA (*Tokyo*) ; E. STEINEGGER (*Berne*) ; Y. TUCAKOV (*Belgrade*) ; F.H.L. van OS (*Groningue*) ; A.G. WINTER (*Cologne*).

*Organisateur :* R. PARIS (*Paris*).

*Secrétaires des séances :* Mme H. MOYSE (*Paris*) ; M. POINTET (*Neuilly-sur-Seine*) ; J. SUSPLUGAS (*Montpellier*).

***

## *LES RAPPORTS ENTRE LA COMPOSITION CHIMIQUE DES VEGETAUX ET LEUR PLACE EN SYSTEMATIQUE*

SÉANCE DU 2 JUILLET, 14 H.

Président : GONZALEZ GOMEZ

**A. SOSA :** *Rapport entre la composition chimique des végétaux et leur place en systématique.* (Vol. préliminaire, p. 17) (présenté par R. PARIS).

MM. MENTZER, PARIS, de CUGNAC, FERNANDES, Mlle CHOLLET, Mlle du MÉRAC prennent part à la discussion. Il en ressort que les données de la biochimie peuvent être précieuses pour la classification de certaines espèces (fructosanes différents chez *Bromus* et *Festuca* par exemple (de CUGNAC), mais qu'elles jouent plus rarement à l'échelle du genre.

Les classifications font appel à de nombreux tests (morphologiques, cytologiques, etc.) et il faudrait également tenir compte des données de la biochimie. Ceci ne pourra être fait sur une grande échelle que lorsque l'inventaire complet des constituants des végétaux sera fait. Or, il n'est qu'à peine ébauché.

Tous les constituants n'ont d'ailleurs pas la même valeur, certains sont communs à tous les végétaux (sucres par exemple) et ne peuvent servir à une

classification, d'autres sont certainement plus spécifiques : stérols, terpènes, dérivés flavoniques (MENTZER).

En conclusion, la phylogénie est une science synthétique à laquelle la biochimie ne peut apporter que des retouches pour le moment. Certains points intéressants ont déjà été mis en valeur et il reste là un vaste champ de recherches pour l'avenir.

**D. GIBBS :** *Comparative Chemistry applied in Taxonomy.* (Vol. préliminaire, sect. 4, p. 45).

***

SÉANCE DU 3 JUILLET, 9 H.

Président : F. H. L. VAN OS

## LES PIGMENTS FLAVONIQUES : REPARTITION ET RAPPORTS AVEC LA BOTANIQUE SYSTEMATIQUE

par René PARIS

*Faculté de Pharmacie, Paris*

Les pigments flavoniques, de coloration jaune plus ou moins foncée existent chez les végétaux à l'état libre (génines) ou combinés à des sucres, sous forme d'hétérosides en général assez solubles dans l'eau. Ils se distinguent des caroténoïdes, autres pigments jaunes, par leur insolubilité dans l'éther de pétrole et leur structure chimique. Ce sont des composés phénoliques, non azotés, dérivant de la $\gamma$-benzopyrone : les dérivés de la phényl-2-benzopyrone constituent les flavones proprement dites, tandis que les isoflavones proviennent de la phényl-3-benzopyrone ; la réduction du cycle pyronique conduit aux flavanones. L'addition sur ces noyaux de groupements hydroxyles, méthoxyles, etc., aboutit à de nombreuses combinaisons, expliquant la grande variété de flavonoïdes (à l'heure actuelle on connait plus de 120 génines différentes donnant naissance à plusieurs centaines d'hétérosides), les flavones hydroxylées en 3 ont des propriétés particulières et sont appelées flavonols. La recherche et l'extraction de ces pigments est maintenant assez facile ; la caractérisation se fait à l'aide de réactions colorées, par chromatographie ou encore par spectrophotométrie.

Les flavonoïdes, localisés dans les vacuoles, existent non seulement dans les fleurs, mais aussi dans les feuilles, les tiges et même les racines ; on les a caractérisé dans le bois, les écorces, les fruits, les grains de pollen et les spores (*Equisetum*). La teneur est variable suivant l'organe et l'époque

de la végétation. Ils sont surtout abondants dans les organes jeunes, et ils disparaissent quelquefois au cours de la maturation. Plusieurs dérivés flavoniques peuvent coexister chez un même végétal, ils peuvent être différents suivant l'organe envisagé. Chez beaucoup de plantes arborescentes, les flavonoïdes des feuilles ne sont pas identiques à ceux du bois; d'autre part, un même dérivé flavonique se retrouve dans des espèces très éloignées au point de vue taxinomique : le rutoside a été signalé dans plus de 50 espèces appartenant à 25 familles très diverses.

Bien que l'inventaire soit loin d'être terminé, les pigments flavoniques ont déjà été signalés dans plus de 500 espèces, provenant de 350 genres appartenant à une centaine de familles. Les flavones et les flavonols sont les plus fréquents, les flavanones n'ont été trouvées que chez une trentaine de genres appartenant à des familles très différentes (Conifères, Zingibéracées, Rutacées, Composées), les isoflavones, difficiles à caractériser, sont encore plus rares : elles n'existent guère que chez quelques Légumineuses et Iridacées.

Les flavonoïdes sont répartis dans tout le règne végétal; s'ils sont plus abondants dans certaines familles, il n'y a pas de groupe taxinomique qui en soit totalement dépourvu. Ils paraissent peu abondants chez les Champignons, il en est de même pour les Fougères, les Prêles et les Lycopodes. Chez les Gymnospermes, on connaît surtout les flavones et les flavanones des Conifères. Les Monocotylédones renferment également des flavonoïdes, notamment les Graminées, les Typhacées, les Commélinacées, les Liliacées, Amaryllidacées, Iridacées, Zingibéracées et Orchidées. Les Dicotylédones sont dans l'ensemble assez riches en pigments flavoniques qui s'y trouvent répandus d'une façon assez uniforme. Nous nous bornerons à citer les familles les plus riches en flavonoïdes : Amentacées, Urticacées, Euphorbiacées, Polygonacées pour les Apétales. Crucifères, Malvacées, Sterculiacées, Caryophyllacées, Rutacées, Légumineuses, Rosacées, Ombellifères chez les Dialypétales. Ericacées, Apocynacées, Scrofulariacées, Verbénacées, Labiées et surtout Composées pour les Gamopétales. A l'échelle des familles, il ne semble donc pas que la présence ou l'absence de pigments flavoniques puisse constituer un test intéressant pour la systématique. Par contre, à l'intérieur d'un même genre, au sein d'une espèce, l'existence de dérivés flavoniques peut être d'un grand secours en taxinomie. Trois cas sont à considérer : a) toutes les espèces du genre contiennent la même flavone : rutoside chez *Fagopyrum, Forsythia, Ruta,* etc.; b) toutes les espèces renferment des flavonoïdes, mais de catégorie différente : flavanone, flavone et flavonol dans le genre *Alpinia,* flavanones ou flavones chez les *Citrus,* flavanones ou isoflavones chez divers *Prunus;* c) certaines espèces renferment des flavonoïdes, d'autres en sont dépourvues : rutine chez certains *Eucalyptus,* chez certains *Magnolia.* Malheureusement peu d'études systématiques ont été faites à ce sujet. Dans le genre *Pinus,* la répartition des flavones et des

flavanones permet la distinction de deux sous-genres : *Haploxylon* et *Diploxylon* (ERDTMANN). Les feuilles de divers *Salix* contiennent des flavonoïdes particuliers : flavopurposide de *S. purpura,* salixnigroflavonoside de *S. nigricans,* etc. (J. RABATÉ). Parmi les nombreuses espèces du genre *Acacia,* certaines sont caractérisées par la présence de naringétol (*A. floribunda*), tandis que chez d'autres on trouve du kaempférol (*A. discolor, A. linifolia, A. decurrens*), ou du quercétol (*A. retinodes, A. verticillata,* etc.) (R. PARIS).

En résumé, l'existence de dérivés flavoniques dans des groupes très divers, la répartition dans certains organes à l'exclusion des autres, les fortes variations au cours de la végétation, font que les flavonoïdes ne peuvent constituer un test spécifique pour la systématique des familles, mais, dans un cadre plus restreint, ils peuvent être utiles pour la différenciation des espèces ou des variétés.

SOUÈGES demande s'il existe un pigment caractéristique d'un groupe.

PARIS : Non, à l'échelle des familles on ne peut tirer grand chose de la répartition des dérivés flavoniques, sauf peut-être pour les isoflavones assez rarement mises en évidence jusqu'à ce jour. A l'échelle du genre, et surtout de l'espèce, on a des résultats intéressants, puisque dans certains cas les flavones diffèrent d'une espèce à l'autre (*Pinus, Salix,* etc.). Mais là encore l'inventaire n'est qu'à son début.

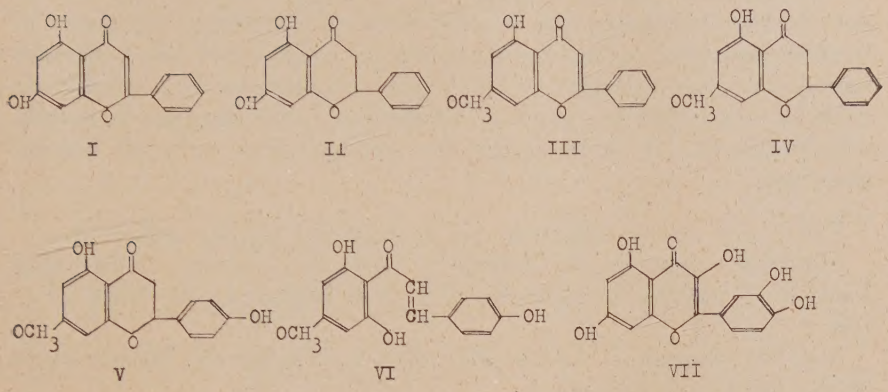
A une question de GONZALEZ GOMEZ, PARIS répond qu'en effet il y a une certaine relation entre la présence de flavones et l'activité diurétique de beaucoup de végétaux.

## BIOCHIMIE COMPAREE DU GENRE « PRUNUS »

par C. MENTZER

*Lyon*

Il a été possible d'isoler, en partant du bois de cœur de merisier (*Prunus avium*), onze substances cristallisées pures, à savoir : la chrysine (I), la dihydrochrysine (II), la tectochrysine (III), la dihydrotectochrysine (IV), la sakuranétine (V), et la chalcone correspondante (VI), et enfin cinq autres composés dont les propriétés physicochimiques ont été étudiées, mais dont la structure n'a pas encore pu être élucidée complètement. La chromatographie sur papier, des extraits éthérés du bois, permet en outre de caractériser des taches correspondant à des substances qui n'ont pas encore pu être obtenues à l'état pur. L'une de ces taches a pu être identifiée avec la quercétine (VII), grâce à son Rf dans plusieurs systèmes de solvants, et son spectre ultraviolet en milieu neutre et alcalin.




La concentration respective de ces divers dérivés dans la poudre de bois est très approximativement la suivante :

| | |
|---|---|
| Chrysine | 1 % |
| Tectochrysine | 0,33 % |
| Sakuranétine | 0,2 % |
| Dihydrotectochrysine | 0,1 % |

En comparant ces résultats avec ceux obtenus par HATTORI (1), au cours d'une étude chimique de plusieurs espèces de *Prunus* d'origine japonaise, on peut noter des différences très importantes entre les diverses espèces. Ce qui frappe tout d'abord, c'est la grande multiplicité des constituants flavoniques dans *P. avium*. D'autre part, cette espèce renferme surtout des molécules à 4 atomes d'oxygène, alors que les espèces japonnaises se caractérisent par la prédominance de composés plus riches en oxygène (5 atomes ou plus).

Le moment n'est pas encore venu pour formuler des conclusions définitives au sujet de ces données : il y a encore trop de substances inconnues, dont l'isolement, en partant des divers *Prunus*, s'avère maintenant absolument nécessaire. D'autre part, il faut également déterminer, au cours de telles recherches, quelles sont les substances dont la présence est liée à des caractères spécifiques, afin de les différencier de celles dont la teneur varie en fonction des facteurs extérieurs (climat, sol, période de l'année, etc...). Ces recherches sont actuellement en cours.

Cependant, à la lumière des résultats actuels, il semble que chaque espèce du genre se différencie des autres par la présence, dans son bois, d'un ensemble de constituants flavoniques définis et propres à cette espèce.

---

(1) HATTORI. — Rapport au Congrès International de Chimie de Stockholm, 1953.

La structure chimique de ces constituants est probablement en rapport avec des caractères spécifiques fixes. En dehors de ces caractères « spécifiques », il existe également des facteurs « génériques » propres à la fois à plusieurs espèces du genre « *Prunus* ». Sur le plan biochimique, la possibilité de méthyler un groupement phénolique en position 7, de même que la fixation d'hydrogène en 2-3, semblent être des propriétés liées à de tels facteurs génériques.

PARIS demande des précisions sur la caractérisation des isoflavones.

MENTZER : Celles-ci sont difficiles à mettre en évidence, il faut faire l'analyse élémentaire et étudier les produits de dégradation par fusion alcaline.

VAN OS demande si dans le cœur du bois il existe des flavones libres ou des formes glucosidiques.

MENTZER : Seules les premières ont été étudiées jusqu'à présent.

BOITEAU parle de l'influence possible du climat sur la richesse en oxygène des composés et le passage d'une forme à une autre.

**G. DILLEMANN :** *Rapport entre les végétaux à principes cyanogénétiques et leur place en systématique.* (Vol. préliminaire, p. 26.)

**V. PLOUVIER :** *Relation entre la répartition des itols et des hétérosides en systématique.* (Vol. préliminaire, p. 28).

## ESSENCES D'AGRUMES ET SYSTEMATIQUE DES ESPECES DU GENRE CITRUS

par H. CHAPOT et R. SCHWOB

*Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux, Rabat et Paris*

Le genre *Citrus* se subdivise en deux sous-genres : *Papeda* et *Eucitrus*. La révision du sous-genre *Eucitrus*, aujourd'hui achevée, permit de reconnaître comme valable, en gros, la division effectuée par SWINGLE. La clé dichotomique que nous avons établie permet de distinguer les espèces : *Citrus reticulata* Blanco : Mandarines et tangerines ; *Citrus maxima* Merril : Pamplemousses ; *Citrus paradisi* Macfadyen : Grapefruits et Pomelos ; *Citrus aurantium* Linné : Bigarades et Chinois ; *Citrus sinensis* Osbeck : Oranges ; *Citrus aurantifolia* Swingle : Limes ; *Citrus limon* Lunan : Citrons ; *Citrus medica* Linné : Cédrats.

Une des espèces les plus difficiles à définir exactement, surtout en ce qui concerne ses limites exactes et les variétés à lui attribuer valablement, fut *C. aurantifolia* Swingle.

Nous choisirons cet exemple pour illustrer les rapports que nous avons déterminés.

Nous reconnûmes exacte la description de SWINGLE, à l'exception de la coloration des jeunes fleurs que nous avons toujours observée comme étant *pourpre* (alors que SWINGLE la décrit comme blanche). Nous avons été d'autre part amenés à attirer l'attention sur le nombre moyen d'étamines de cette espèce, lequel est inférieur à 30, et en général voisin de 25, caractère auquel SWINGLE n'avait pas attaché d'importance. La couleur de la fleur nous permet d'éloigner C. *aurantifolia* des espèces à fruits non acides et de la rapprocher des espèces à fruits acides, le nombre des étamines nous permet de ne pas la confondre avec l'espèce C. *limon*.

De toutes les variétés fruitières attribuées à C. *aurantifolia* Swingle, ou au nom français correspondant de *lime*, nous avons dû en éliminer la plupart, pour ne conserver que deux ou trois groupes de fruits. En particulier, n'ont pas été retenus : *Limes d'Afrique du Nord* ou oranges limes, en réalité formes sans acide, douceâtres, d'orange ordinaire (C. *sinensis* Obs.) ; *Bergamotes* (vraisemblablement hybride de C. *aurantium* L.) ; *Citron doux ou lime*, forme sans acide de citron ordinaire (C. *limon* Lunan) ; *Limonettes ou limes :* telles la limonette de Marrakech et la Sweet Lime (ou Millsweet), formes mutantes ou hybrides de C. *limon ; Limettes ou Limes douces :* limette de Tunisie, Palestine Sweet Lime : formes hybrides ou mutantes, ou les deux à la fois, de C. *limon ; Limes mandarines :* variétés sans doute hybrides de lime vraie (C. *aurantifolia* Sw.), avec la mandarine (C. *reticulata* Blanco). On peut citer Rangpur, Kusaie, Khatta-Karma, etc...

Il ne reste donc qu'un groupe réunissant des variétés à petits et moyens fruits. Pour les petits fruits on peut citer la lime Mexicaine, ou Key, ou West Indian, la lime Doc et sa variété sans épines, le « citron » Gallet, la lime de Tunisie, etc... Pour les fruits moyens, on citera Persian, Bears, El Kseur et la lime du Mohtasseb.

*Le groupe à petits fruits représente vraiment l'espèce Citrus aurantifolia Swingle.*

Le groupe à gros fruits semble réunir deux composants : les limes des types Person et Bears, dont le plus grand nombre de caractères morphologiques les fait rapprocher des limes vraies dont elles pourraient être des formes *polyploïdes*, et la lime du Mohtasseb, hybride de citron et de lime vraie.

Une nette justification de ces vues concernant les limites réelles et l'importance de l'espèce C. *aurantifolia* Swingle fut fournie par l'analyse, tant physique que chimique, des essences de zestes extraites des principales variétés communément rapportées à cette espèce.

C'est ainsi que la simple considération du pouvoir rotatoire permet de mettre en évidence que les limes vraies, telles qu'elles ont été définies ci-dessus, forment un groupe bien à part des limettes, limonettes, limes-mandarines, etc...

On voit, dans le tableau ci-dessous, où nous avons rapporté à titre com-

paratif les chiffres de quelques espèces bien définies, que le pouvoir rotatoire des limes vraies est compris dans les limites de 39 à 44°, alors que celui des limettes étudiées varie de 65° à 85°, et celui d'une autre limette de 93 à 98°.

$\alpha_D$

5 à 25° : Bergamote.
39 à 44° : *Mexicaine, Mohtasseb, Bears, Persian.*
55 à 60° : Citron.
65 à 85° : *Rangpur, Sweet Lime, Limonette, Limette de Tunisie.*
93 à 98° : *Palestine, Trabelsi.*
88 à 95° : Pomelo.
95 à 100° : Orange.

A l'intérieur des groupes ainsi définis, on peut arriver à établir des distinctions en se basant sur d'autres critères chimiques relativement simples :

1°) Ainsi, pour discriminer entre les limes vraies, nous choisissons le critère teneur en aldéhydes. Les limes Mexicaine et Mohtasseb, dont la richesse en aldéhydes va de 6 à 12 % se séparent des limes Bears et Persian qui titrent de 2 à 4 %. La considération de la teneur totale en esters et alcools, plus significative que chacun de ces deux chiffres pris séparément, permet ensuite de trancher entre la lime Mexicaine (plus de 20 %), et la lime Mohtasseb (moins de 20 %). Par contre, les variétés Bears et Persian sont très difficiles à séparer, tant chimiquement que morphologiquement.

2°) Dans le groupe à fort pouvoir rotatoire (supérieur à 65°) on distingue d'après la teneur en esters, d'une part les limes mandarines, telles que la Rangpur, ainsi que la lime de Palestine (moins de 5 %), et de l'autre, les limonettes et certaines limettes (10 à 25 %). Dans le premier de ces deux sous-groupes, le pouvoir rotatoire comme la teneur en alcools permet de séparer, sans ambiguïté, la Rangpur ($\alpha_d < 70°$) de la Lime de Palestine ($\alpha_d > 90°$). Il est intéressant de signaler que pour deux variétés (Limette de Palestine et Lime Trabelsi) d'origine et de dénomination différentes, les caractères physico-chimiques se sont révélés être semblables. Or, ces deux variétés avaient été reconnues identiques par l'étude de leurs caractères morphologiques.

Dans le second sous-groupe, il n'est pas possible de séparer avec sécurité les limonettes de la limette, car les zones se chevauchent. Il est d'ailleurs à remarquer que si la Limette de Tunisie de ce dernier groupe paraît aussi voisiner avec le groupe des limonettes (Sweet Lime ou Millsweet et Limonette de Marrakech), et non rentrer dans le groupe de la Limette de Palestine, certains caractères morphologiques en font un trait de passage entre les deux groupes.

L'analyse physique et chimique a donc permis de dresser une clé dichotomique exactement superposable à celle fournie par la botanique pure, ne faisant appel qu'aux caractères morphologiques.

***

## *PLANTES A USAGES INDUSTRIELS*

SÉANCE DU 6 JUILLET, 9 H.

Président : C. REGEL

## LES PLANTES INDUSTRIELLES

### RAPPORT GÉNÉRAL

par Mlle M.-Th. FRANÇOIS

*Faculté de Pharmacie de Nancy*

On est accoutumé d'admettre que le Règne végétal offre à l'homme trois catégories de plantes utiles, des espèces médicinales, des espèces alimentaires, des espèces industrielles. Il est cependant parfois difficile d'établir une différenciation nette entre ces groupes, un bon nombre de leurs membres pouvant être considéré comme ressortissant à deux de ces domaines, ou même aux trois réunis. Certaines plantes possèdent, en effet, une action physiologique indéniable, mais sont utilisées largement dans la consommation habituelle (thé, café, cacao). D'autres, et en particulier les espèces oléagineuses, ne sont pas réservées à un usage défini : l'huile d'olive, l'huile d'arachide entrent dans la composition de médicaments et possèdent même des qualités thérapeutiques propres, mais elles figurent journellement dans la composition de nos menus, et elles constituent les matières premières essentielles de l'industrie de la savonnerie.

Les progrès de la technique conduisent aussi, parfois, à modifier d'une manière plus ou moins inattendue, les destinations des substances végétales en leur créant de nouveaux emplois. Est-il, à ce propos, besoin de rappeler la carrière étonnante des champignons microscopiques depuis la découverte des antibiotiques ? Il est donc assez arbitraire de constituer un groupe de plantes industrielles et d'en dresser une liste limitative.

Pénétrant dans cette voie, on me permettra donc de borner cette brève étude à l'examen d'un petit nombre de productions, qui se signalent particulièrement à notre attention, par le développement récent de leur usage dans l'industrie moderne, ou par des modifications profondes apportées dans leur emploi en raison des circonstances économiques actuelles.

Il est classique de diviser l'étude des plantes industrielles en différents chapitres, dont l'énumération suit :

— plantes oléagineuses ;
— produits de sécrétion naturelle ou provoquée (gomme, baumes, résines, caoutchouc) ;
— bois, cellulose et dérivés : pâte à papier, textiles nouveaux ;
— matières tannantes ;
— matières colorantes ;
— plantes à huiles essentielles ;
— plantes ichtyotoxiques et insecticides.

Un grand nombre de sections se sont spécialisées dans la plupart de ces rubriques, nous nous limiterons volontairement à l'étude des plantes oléagineuses.

*Plantes oléagineuses*

Le développement du trafic maritime, qui s'est peu à peu affirmé depuis un siècle, le climat tropical favorable à la production des fruits et graines oléagineux, le niveau de vie et les besoins modestes de la main-d'œuvre autochtone dans les pays chauds, avaient peu à peu spécialisé l'Afrique, l'Extrême-Orient et l'Amérique du Sud, dans la culture des matières premières oléagineuses, cédées, jusqu'ici, par les régions productrices aux pays industrialisés.

Si l'on considère les chiffres relatifs à la production et aux exportations mondiales avant la guerre et à l'époque actuelle, on constate deux faits importants : le premier a trait à une augmentation marquée de la production (1) : 21.590.000 t. avant la guerre, contre 24.760.000 t. en 1952, et 25.250.000 t. prévues pour 1954. Cette augmentation est due, pour 60 %, aux U.S.A., qui ont fait passer leur production intérieure de : 3.543.000 t. à 5.621.000 t., l'Argentine, le Brésil et les autres Etats d'Amérique coopèrent à l'augmentation pour 446.000 t., l'Afrique pour 853.000 t., l'Europe Occidentale (2) pour 205.000 t., tandis que l'Asie accuse une légère baisse de 37.000 t., due au groupe Chine-Mandchourie et à l'Indonésie, les autres Etats d'Extrême-Orient étant, au contraire, en légère progression.

Cette situation peut s'interpréter plus ou moins facilement. On invoque le développement incessant des U.S.A. dans le domaine agricole comme dans le domaine industriel, la mécanisation largement appliquée aux grandes exploitations, les études agronomiques et botaniques des semences, l'amélioration progressive de leurs qualités et des rendements culturaux permet-

(1) Tous les chiffres donnés dans ce rapport correspondent à l'huile contenue.

(2) L'Europe Occidentale est constituée par 16 Etats : Royaume-Uni, l'Irlande, les Pays-Bas, la France, la Belgique, la Suisse, le Danemark, la Norvège, la Finlande, la Suède, l'Allemagne occidentale, l'Italie, la Grèce, l'Espagne, le Portugal.

tant une production rentable. Le soja a tout spécialement bénéficié de ces efforts, étant considéré à la fois comme espèce alimentaire et industrielle, le lin et le coton manifestent aussi une nette progression.

Pour l'Afrique, le progrès est proportionnellement aussi marqué (1.502.000 t. avant la guerre, 2.355.000 t. prévues pour 1954). Et pourtant, ici, l'équipement mécanique est insuffisant, la main-d'œuvre, traditionnaliste, reste attachée à ses méthodes ancestrales. On doit rapporter l'évolution favorable aux efforts patients accomplis dans les stations d'essais pour la sélection des semences, la lutte contre les ennemis des cultures, les recherches méthodiques concernant l'application des engrais, ainsi qu'au développement progressif des plantations, notamment dans le domaine du palmier à huile.

En Europe, le système autarcique établi par l'hitlérisme sur toute l'Europe centrale dès 1932, puis la pénurie de frêt qui s'est durement fait sentir en 1939, le blocus sévère subi pendant quatre années par toute l'Europe occidentale y ont provoqué un renouveau de culture des oléagineux usuels : colza, moutarde, cameline, œillette, lin notamment. Le soja, plante oléagineuse, étant plutôt considérée comme source de protides destinées à compenser la pénurie d'aliments carnés. L'Allemagne a d'abord porté son effort sur les pays danubiens, en suscitant des accords qui tendaient à parfaire l'équipement agricole et technique de ces régions (envoi sur place d'agronomes et de matériel allemands) avec l'engagement, pour les bénéficiaires, de fournir, en retour, leurs récoltes au Reich. Cet échange avait porté aussitôt ses fruits et avait conduit à un développement rapide de la production du soja et du colza, notamment en Roumanie et en Bulgarie. Devançant aussi les pays qu'elle devait ultérieurement occuper, l'Allemagne a organisé, sur son propre territoire, l'essor de la culture des mêmes espèces, entreprenant, en particulier, la sélection méthodique des semences de colza pour créer des races riches en huile et de haut rendement cultural.

En France, le plan d'organisation de la production des oléagineux métropolitains, lancé en 1941, visait surtout le colza et l'œillette et prévoyait une élévation progressive des tonnages récoltés jusqu'à atteindre 100.000 tonnes d'huile par an. L'Etat garantissait au cultivateur un prix de vente en relation avec le cours du blé. En fait, ces quantités n'ont jamais été produites et, à l'heure actuelle, la culture du colza est en nette régression, les cours mondiaux des matières premières oléagineuses ne permettant pas au Gouvernement de maintenir des prix d'achat aussi élevés.

Le second fait qui apparaît à la lecture des statistiques, concerne la distribution de ces ressources mondiales. L'augmentation de la production des matières premières oléagineuses accompagne une évolution parallèle du chiffre de la population, celui-ci étant passé de 2.130 à 2.520 millions d'habitants, de sorte que les ressources moyennes par tête d'habitant sont à peu près redevenues celles d'avant guerre, étant aujourd'hui de 11 kg 02 contre

11 kg 12. Une première conclusion s'impose : l'avenir de la culture des espèces oléagineuses est prometteur puisque l'augmentation continue du chiffre de la population mondiale exigera une augmentation des tonnages des oléagineux disponibles.

Si l'on entre dans les détails, on constate que, pour l'Europe, la consommation moyenne par habitant dépasse largement la consommation mondiale moyenne et elle tendrait à augmenter. De plus, elle varie dans de larges mesures suivant les pays : les Pays-Bas, le Danemark, la Norvège, puis le Royaume-Uni et la Suède se placent en tête des régions consommatrices et devancent très nettement les autres. Ceci conduit à penser que les besoins des populations européennes seraient encore capables de s'accroître, à plus forte raison on peut compter sur une large possibilité du développement mondial.

Autre observation, concernant, cette fois, les échanges commerciaux. Avant la guerre les U.S.A. ne participaient que pour 100.000 t. au trafic des exportations ; ils étaient, par contre, acquéreurs, en moyenne, de 960.000 t. Ces valeurs sont, aujourd'hui, inversées : selon les prévisions, les exportations atteindraient, en 1954, 1.421.000 t. (32 % du total mondial) tandis que les importations se limitent à 390.000 t. correspondant, surtout, à des graisses de palmiers pour des usages alimentaires ou industriels spécialisés.

Le fait que les exportations des U.S.A. sont constituées, pour la plus grande part (1.200.000 t.), par du soja en fève, suffit à démontrer que, même pour un pays dont le développement industriel est, de très loin, le premier du monde, la culture d'une espèce oléagineuse et son exportation sous forme de matière première sont rentables. On peut trouver ici un sérieux encouragement à suivre un tel exemple : la production des oléagineux ne paraît plus seulement liée à la condition de disposer d'une main-d'œuvre peu exigeante en matière de salaire, ni même à un climat chaud si on veut bien considérer le développement spectaculaire de la production de la graine de lin au Canada, sous la pression des conditions de guerre, mais qui persiste aujourd'hui, et qui lui permet de prendre une place avantageuse d'exportateur sur le marché international.

Si, enfin, on jette un coup d'œil sur la consommation de l'Europe occidentale, on constate que la production locale représente, environ, seulement la moitié des besoins. Les deux plus gros importateurs sont la Grande-Bretagne et l'Allemagne occidentale. La conclusion de ce fait est facile à tirer : la communauté de l'Europe occidentale aurait à doubler sa production pour satisfaire, sans apport extérieur, à sa consommation actuelle.

L'examen des chiffres concernant certaines matières premières met en lumière diverses transformations dans la distribution des produits de l'huilerie. En 1936 et 1937 la France recevait, de l'Etranger et de ses Territoires d'Outre-Mer, un tonnage de graines d'arachide correspondant respective-

ment à 375.000 t. et 310.000 t. d'huile, tandis que ses importations d'huile d'arachide ne représentaient que 1.135 t. et 1.469 t. En 1951 et 1952 les importations de graines, exprimées en huile contenue, se limitaient à 102.500 t. et 96.000 t., tandis que les quantités d'huile reçues s'élevaient à 75.000 t.

Pendant les mêmes périodes le groupe A.O.F.-A.E.F. exportait en graines décortiquées les quantités correspondant à 453.000 t. d'huile et à 2.000 t. d'huile fabriquée sur place (moyenne 1934-1938) et respectivement 209.000 t. et 60.000 t. (1952), l'estimation, pour 1954, était respectivement de 230.000 t. et 90.000 t.

Ceci met en évidence le rôle des nouvelles huileries créées dans les territoires africains soumis à l'administration française. Il apparaît tout particulièrement, si l'on compare les valeurs de leurs exportations à celle de la Nigéria, qui a exclusivement exporté ses graines d'arachide : 234.000 t. en 1934-38, 265.000 t. en 1952, 400.000 t. prévues pour 1954, tous ces chiffres étant exprimés en huile. Aux Indes les exportations se sont pratiquement annulées ; la comsommation locale absorbant la totalité de la production, ce qui suppose une industrie en pleine activité.

Même évolution pour les graines et les huiles de lin. En 1936, 1937, 1938, 1951 et 1952 les quantités de graines de lin acquises par la France à l'extérieur ont correspondu, respectivement, à 93.000, 90.000, 61.000, 30.700 et 18.800 t. d'huile ; les huiles de lin brut à 268, 279, 728, 17.000 et 15.200 t.

Les exportations en graines de l'Argentine, qui étaient en 1934-38 de 1.541.000 t., s'abaissaient à 26.000 t. en 1952 et devaient s'annuler cette année. Les quantités d'huile exportées passaient, par contre, de 0 avant la guerre, à 28.000 t. en 1952, 100.000 en 1953, et 250.000 t. en 1954 (prévisions).

Nous assistons ainsi à un déplacement progressif de l'industrie de l'huilerie — il y a peu de temps encore, réservée aux pays tempérés industrialisés — vers les pays chauds, en voie d'équipement, et spécialisés dans la production de la matière première. Ceux-ci, en traitant la graine sur place, tendent à occuper leur main-d'œuvre, à pourvoir aux besoins propres des populations locales, tant en huiles comestibles qu'en huiles industrielles pour la fabrication des savons, notamment, tout en bénéficiant d'un tourteau riche en protides et utilisable pour l'alimentation du bétail, ou même pour l'alimentation humaine, mais aussi comme engrais dans des régions où le fumier de ferme est encore très rare.

Une telle situation ne peut que s'affirmer, elle pose un point d'interrogation inquiétant pour l'avenir des industries de l'huilerie et de ses annexes dans les pays industrialisés où elle florissait.

Il faut, du reste, indiquer que les méthodes de l'huilerie, sous la contrainte des circonstances, se sont profondément modifiées. Dès 1918, les Etats-

Unis proposaient de substituer à nos classiques presses marseillaises exigeant l'emploi couteûx de scourtins et aux presses à cages modernes, des appareils continus, qu'ils nommèrent « expellers » et que nous avons baptisés tordoirs. Malgré les avantages incontestables que présentent les méthodes continues, les tordoirs eurent d'abord, en Europe, et notamment en France, peu de succès. On leur reprochait de fournir un tourteau de couleur foncée et se présentant en écailles au lieu de gâteaux carrés de couleur claire et de dimensions bien définies. Peu à peu, cependant, les tordoirs se sont imposés, grâce à la souplesse de leur emploi, à leur faible poids, à leur encombrement limité, et, aussi, aux investissements de capital relativement faibles qu'ils exigent. A l'heure actuelle toute l'industrie métropolitaine française est équipée avec ce matériel, sauf, cependant, en ce qui concerne l'huile d'olive, les olives ne se prêtant pas à ce traitement.

Mais un matériel de pression, quel que soit son perfectionnement, est incapable d'extraire la totalité des lipides contenus dans les fruits et graines oléagineux, et les tourteaux contiennent encore, dans les meilleures conditions, 5 à 7 % d'huile.

Par contre, l'emploi des solvants organiques permet un épuisement quasi complet de la graine. C'est pourquoi ce procédé, qui n'était que peu appliqué avant 1940, a été imposé par voie administrative — au moins en France — pendant la période du blocus et la pénurie des matières premières. Les deux solvants les plus généralement utilisés sont l'éther de pétrole pt. éb. 60-80° ou « essence B » et le trichloréthylène. Ce dernier présente l'avantage d'être ininflammable, mais il est coûteux — en raison de sa densité élevée — et il fournit des huiles dont le raffinage est assez laborieux. D'abord limitée aux méthodes discontinues, l'extraction par solvant est pratiquée en continu, au moins dans les usines traitant 50 tonnes de graines par jour.

Dans la plupart des installations, on soumet la matière première d'abord à la pression puis à l'épuisement par solvant. Les deux fractions sont ensuite mélangées. On ne soumet directement à l'action des solvants que les matières premières relativement pauvres en huile, comme les fèves de soja, la graine de coton, les pépins de raisin.

Le traitement des graines oléagineuses pour en retirer les lipides n'a pas été le seul stade de l'industrie de l'huilerie, objet de progrès modernes. Toutes les opérations de raffinage sont arrivées à un degré de perfectionnement tel que l'on peut aujourd'hui obtenir, même à partir de matières premières de qualité médiocre, des huiles ou des graisses neutres et incolores, et, s'il s'agit de produits alimentaires, inodores et sans goût. Par des opérations de cristallisation fractionnée on peut retirer les parties les plus concrètes et obtenir des huiles « démargaranisées » ou « winterisées », pratiquement infigeables, ce qui est un grand avantage pour les huiles de table l'hiver dans les pays de climat tempéré ou froid. Lorsqu'il s'agit d'huile de

lin, la même opération s'appelle éliminer les cires, elle est considérée comme très importante, notamment lorsqu'il s'agit de préparer certains vernis.

L'hydrogènation catalytique, qui permet la fixation d'hydrogène sur les liaisons éthyléniques des huiles fluides, permet de transformer celles-ci en graisses concrètes, dont le degré de dureté dépend des conditions de l'opération; celui-ci peut être fixé à volonté, ce qui permet d'obtenir des huiles faites sur mesure suivant l'usage auquel on les destine.

Le développement manifesté par les détersifs de synthèse paraît préoccuper vivement, non seulement les industriels de la savonnerie, mais, par surcroît, ceux de l'huilerie qui craignent de voir diminuer leurs débouchés dans une branche annexe très prospère de la profession. De leur côté, les producteurs d'huile de lin considèrent avec inquiétude le développement de l'emploi des revêtements synthétiques ou dérivés du latex de caoutchouc.

Un pessimisme exagéré ne se justifierait cependant pas. Il faut, en effet, constater que les progrès de l'industrie sont tels que l'on tend, de plus en plus, à exiger des gammes de produits variés, étroitement adaptés à des usages définis, le consommateur ne se contentant plus d'un matériau unique, utilisable pour de multiples usages.

On notera, en particulier, le développement considérable de la production des esters gras d'alcools divers, en particulier du sorbitol. Ceux-ci — appelés spans — fournissent par condensation avec l'oxyde d'éthylène, les tweens. Si l'on copule directement le sorbitol avec l'oxyde d'éthylène on obtient un polyol complexe qui peut réagir, ensuite, avec les acides gras pour donner une série de produits différents, connus sous des dénominations commerciales variées et utilisés, les uns comme émulsifiants, les autres comme agents détersifs, d'autres, enfin, dans la fabrication des revêtements et des matières plastiques. Soulignons aussi le rôle de plus en plus développé de l'huile de ricin, utilisée autrefois comme huile de graissage en aéronautique; l'huile de ricin est à l'origine de nombreux produits de synthèse: sa pyrolyse fournit, en effet, de l'acide sébacique et de l'acide undécylénique, dont les dérivés et les applications sont nombreux. Toute cette chimie nouvelle, actuellement en plein essor, en est à son début, les résultats déjà obtenus en laissent espérer de nouveaux et doivent rassurer ceux qui redoutent la concurrence des produits issus de l'industrie du pétrole. Une heureuse harmonie doit se créer pour l'utilisation conjointe des produits naturels et des produits de synthèse complémentaires les uns des autres et aptes à mettre à la disposition de l'utilisateur des ressources de plus en plus variées. Mais ces progrès nécessitent des études chimiques méthodiques et incessantes conjuguées à une connaissance toujours précise et à jour de la production des oléagineux.

Cl. CLAVIER (*Rabat*) interroge Mlle FRANÇOIS sur les variations de l'indice d'Iode avec le climat. Pour lui, des réunions de producteurs, dans les

quelles les botanistes auraient leur mot à dire, sont indispensables, car on assiste, en particulier dans la région méditerranéenne, à une anarchie dans la production. La notion de pureté de semence est capitale.

TUCAKOV (*Belgrade*) demande des précisions sur les cultures de Taraxacum Koh-Saghiz en Russie.

Pour BALLY (*Suisse*), la mécanisation des cultures que vante Mlle FRANÇOIS, en particulier pour l'arachide, est un danger, car il s'agit d'une culture épuisante.

Mlle FRANÇOIS proteste qu'il faut améliorer cette culture, encore trop primitive en A.O.F.; notamment l'emploi des engrais est favorable.

En ce qui concerne les huiles de coton à indice d'Iode variable suivant le climat ces différences sont de peu d'importance, l'hydrogénation catalytique les transformant également en matières grasses alimentaires.

## RESUME SUR LES TRAVAUX D'AMELIORATION DU RICIN EFFECTUES AU CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DU MAROC (1)

par Cl. CLAVIER

*Rabat*

1) *Classement botanique des formes de ricin subspontanées au Maroc.* Les nombreuses prospections effectuées dans les populations des différentes régions du Maroc ont montré que tous les ricins marocains subspontanés sont vivaces. On ne rencontre pas de ricins saisonniers à petites graines appartenant au *Ricinus communis* L. *minor* Mill. Les formes inventoriées appartiennent au *R. communis* L. *major* Mill., à la variété *leucocarpus* Bertol., à la variété *effusus* Popova, au *R. persicus* Larroque et au *R. zanzibarensis* Hort. Outre ces cinq grands groupes, existe du fait de l'absence de barrière de stérilité, toute une série d'intermédiaires dont certains sont remarquables par leur gigantisme.

2) *Etude cytologique.* Une étude systématique de toutes les formes subspontanées au Maroc, ainsi que des formes cultivées provenant de l'Indochine, de l'Iran, des U.S.A., du Brésil, d'Argentine, d'Afrique du Sud n'a pas permis de mettre en évidence de différences dans les plaques tant en mitose qu'en méiose. On note $2n = 20$, observation qui confirme celle faite par DARLINGTON et JANAKI AMMAL pour d'autres formes ou variétés de Ricin. L'existence d'une polyploïdie secondairement équilibrée avec le chiffre primaire de base 5, hypothèse émise par R.H. RICHHARIA (1936), n'a pas été trouvée malgré de nombreux comptages statistiques.

---

(1) Cf. : Cl. CLAVIER : Note sur les travaux d'amélioration du ricin au Maroc *Revue de la Direction de l'Agriculture et des Forêts,* Revue marocaine, 1955.

3) *Amélioration de la production du ricin vivace*. Les populations locales adaptées à des conditions écologiques sévères du milieu ont fait l'objet de sélections massales et généalogiques et parmi elles deux populations se sont révélées assez productives en aridoculture. Ce sont les variétés agricoles : Rouge de Fès et Oued Beth. De nombreuses autres sélections faites dans des populations d'origine palestinienne sont en cours d'étude. Les résultats obtenus à la suite de nombreuses tentatives culturales effectuées sur le littoral atlantique ont montré que la rentabilité des plantations de ricins vivaces ne pourrait être assurée que dans des conditions optima de milieu. Les meilleurs rendements sont obtenus sur des sols riches qui correspondent aux bonnes terres à blé. Par ailleurs les techniques d'implantation (dates de semis et densités), de taille (mode et date), de fumure, de traitements phytosanitaires ne sont encore pas parfaitement connues.

4) *Amélioration de la production du Ricin en culture annuelle*. Pour la culture annuelle sèche ou irriguée on a le choix entre des variétés précoces et assez productives, en général assez rustiques, et il semble que les variétés les plus intéressantes soient les variétés américaines Cimarron, Blackwell et Conner ainsi que la variété 930 C.R.A. sélectionnée par le Centre de Recherches Agronomiques de Rabat. De nombreuses autres variétés créées par hybridation et sélectionnées en ce même centre sont également en cours d'étude. Il convient d'insister tout particulièrement sur le fait que de nombreuses expérimentations sont encore nécessaires pour permettre de tirer des conclusions valables générales ou particulières, tant en ce qui concerne les variétés à cultiver que les techniques à mettre en œuvre.

PARIS demande si M. CLAVIER connait la variété angevine actuellement cultivée en France.

Mlle FRANÇOIS demande s'il a été fait des essais avec les ricins du Congo belge.

CLAVIER a réuni jusqu'à présent 2.000 variétés différentes pour ses essais de sélection et d'amélioration de la production.

## SUR LES POSSIBILITES DE RENDEMENT ET LA CONCENTRATION DE LA GUTTA-PERCHA DANS LES TRONCS D'ARBUSTES D'EUONYMUS JAPONICA THUNB.

par César GONZALEZ GOMEZ, Federico GALLEGO Y GOMEZ et Alejandro SWIATOPOLK-MIRSKI

*Instituto « José Celestino Mutis » de Farmacognosia, Madrid*

L'*Euonymus japonica* Thunb. est un arbuste commun en Espagne, mais arbuste décoratif, cultivé à cette fin, on n'y voit que rarement des exem-

plaires qui ont grandi et atteint leur complète maturité sans l'intervention de l'homme dans leur développement. L'étude du contenu en gutta-percha de l'écorce des troncs de tels arbustes présente toutefois beaucoup d'intérêt, cette espèce contenant la gutta-percha dans l'écorce de ses troncs en quantités pratiquement utilisables. Nous avons pu étudier, sous cet aspect, un groupe de quatre arbustes isolés, qui avaient grandi librement dans un parc de la région de Madrid, deux d'entre eux intacts et deux autres ayant été abattus à un niveau proche du sol, mais ayant produit depuis de vigoureux rejetons. Le dénombrement des cercles annuels de croissance des arbustes abattus nous a permis de situer l'âge de tous ces arbustes, plus ou moins le même d'après leur aspect, aux environs de trente ans.

Nous avons prélevé sur les troncs de ces arbustes de petits rectangles d'écorce, en commençant par le collet, au niveau du sol, et, ensuite, de 20 en 20 cm. jusqu'à la première ramification, continuant de même le long des branches, toujours de 20 en 20 cm. d'abord et puis, éventuellement, de 40 en 40 cm., quand, vu la finesse relative de la branche, il devenait recommandable de lui causer moins de blessures, et en abandonnant la séparation des rectangles au point où les branches principales se ramifiaient en plusieurs branches plus minces. Les rectangles d'environ 4 cm.$^2$ ainsi obtenus furent partagés en deux moitiés, découpées de manière à obtenir un équilibre le plus complet possible entre les différentes couches constitutives de l'écorce, formant ainsi deux échantillons parallèles, qui furent analysés séparément. De telles analyses ne sont pas des analyses de répétition, car le contenu en gutta-percha varie d'une région à l'autre de l'écorce, même à une distance très petite, à cause de la structure et de la conformation très diversifiées de l'écorce, tant en long qu'en large du tronc.

Afin de situer et déterminer le rendement et la distribution de la gutta-percha le long des troncs et des branches, nous avons pris en considération, outre la distance du sol, leurs sections respectives au lieu du prélèvement des échantillons.

Les résultats analytiques obtenus ont permis de conclure que le contenu en gutta-percha dans l'écorce des troncs et des branches des arbustes étudiés, à l'âge qu'ils avaient atteint, est vraiment très élevé, étant donné que les concentrations en gutta-percha dans les régions du tronc plus proches du sol peuvent être supérieures même à celle du collet, y atteignant souvent des valeurs qui oscillent autour de 30 %, calculées, comme partout ailleurs, en relation avec le poids de l'écorce absolument sèche, que le contenu en gutta-percha baisse très graduellement avec l'éloignement du sol, en conservant fréquemment dans les branches à 200 cm. de hauteur des concentrations de 20 % et même supérieures, sans que, à la hauteur de 240 cm., son rendement soit, en moyenne, inférieur à 15 % ; que l'épaississement du tronc, qui se produit au lieu des ramifications, a comme conséquence, malgré son plus grand éloignement du sol, une augmentation appréciable du contenu en

gutta-percha, en comparaison avec la région du tronc immédiatement inférieure, mais moins épaisse ; et que la quantité des résines, tant absolue qu'en relation avec la gutta-percha, est toujours petite et souvent minime, oscillant respectivement de 1,07 à 6,01 et de 4,42 à 23,10 %.

La possibilité de réaliser l'étude du rendement en gutta-percha d'arbustes vivants, auxquels le prélèvement d'échantillons d'écorce ne cause point de dommages appréciables, facilite la sélection par reproduction végétative, en partant d'arbustes déterminés comme étant de haut rendement, et il résulte de même, en ce qui concerne cette espèce, que le contenu en gutta-percha du collet est un indice de son contenu dans le tronc, les rejetons d'arbustes abattus pouvant servir comme source éventuelle d'arbustes sélectionnés. La facilité avec laquelle cette espèce se prête à la multiplication par bouturage de rameaux ou rejetons rend ainsi possible une rapide multiplication d'arbustes à haut rendement en gutta-percha.

L'auteur après sa communication en langue espagnole la résume en français et présente des échantillons d'écorces et de la gutta que lui et ses collaborateurs en ont retiré.

PARIS demande des précisions sur le dosage de la gutta-percha et sur sa composition.

GONZALEZ GOMEZ : Celle-ci n'est pas encore connue à l'heure actuelle.

## ETUDE COMPAREE SUR LE RENDEMENT EN MATIERES PLASTIQUES DES PERICARPES DE QUELQUES ESPECES DU GENRE ASCLEPIAS

par César GONZALEZ GOMEZ, Federico GALLEGO Y GOMEZ
et Alejandro SWIATOPOLK-MIRSKI

Dans une communication faite au IIe Congrès Luso-Espagnol de Pharmacie, qui eut lieu à Porto en mai 1952, nous avions abordé l'étude du contenu en matières plastiques des péricarpes des follicules de plusieurs espèces du genre *Asclepias* : *A. syriaca* L., *A. Sullivantii* Engelm., *A. speciosa* Torr. et *A. grandiflora* Fourn.. Dans la présente étude nous avons voulu amplifier nos recherches, en partant, d'une part, d'une base expérimentale plus large et en effectuant, de l'autre, des déterminations analytiques plus complètes, en conformité avec les conclusions déduites de nos constatations antérieures.

En partant de déterminations analytiques du contenu en hydrocarbure de caoutchouc dans les feuilles de nombreux exemplaires des espèces mentionnées, nous avons choisi, au sein de chaque espèce, les plantes de rendement maximum, minimum et intermédiaire et procédé ensuite à la déter-

mination dans les péricarpes des follicules des mêmes plantes et dans les parties constitutives de ces péricarpes, c'est-à-dire, dans le péricarpe dépourvu de son endocarpe et dans l'endocarpe isolé, de leur contenu en caoutchouc et résines, d'une part, et en cellulose, de l'autre.

Les résultats analytiques obtenus ont donné lieu, en premier lieu, à conclure que dans la relation caoutchouc : résines, dans le caoutchouc résineux contenu dans les feuilles et les péricarpes de la même plante, la concentration de l'hydrocarbure de caoutchouc se réduit, dans les péricarpes, approximativement à la moitié de celle existant dans les feuilles. Cette constatation, qui confirme les résultats que nous avions déjà obtenus antérieurement, caractérise le caoutchouc résineux obtenu des péricarpes comme étant moins riche en hydrocarbure de caoutchouc que celui obtenu des feuilles et peut déterminer son emploi en conséquence. Des parties constitutives du péricarpe, c'est celui-ci, considéré isolément de son endocarpe, qui constitue le lieu de la concentration quantitative, tant de l'hydrocarbure de caoutchouc, que des résines qu'il contient. La quantité de ces substances contenue dans l'endocarpe, considérée isolément, est, au contraire, incomparablement inférieure. Nonobstant, la relation caoutchouc : résines dans le caoutchouc résineux, que contient l'endocarpe, est pratiquement égale à cette même relation dans le caoutchouc résineux, contenu dans le péricarpe, considéré isolément de l'endocarpe, à l'exception de l'*A. syriaca*, dans laquelle cette relation est sensiblement inférieure. De cette manière la relation caoutchouc : résines dans le caoutchouc résineux de l'endocarpe n'exerce pas d'influence sur les propriétés du caoutchouc résineux contenu dans les péricarpes, considérés dans leur intégrité, en ce qui concerne les espèces *A. Sullivantii*, *A. speciosa* et *A. grandiflora*.

Le contenu en cellulose de l'endocarpe, considéré isolément, est sensiblement supérieur au contenu en cellulose du péricarpe, considéré séparément de son endocarpe. Parallèlement dans l'endocarpe peut être, en général, observée une plus grande proportion d'$\alpha$-cellulose dans la cellulose totale qu'il contient, en comparaison avec celle qui existe dans le péricarpe dépourvu de son endocarpe. De toute manière on peut constater la présence d'un important contenu de cellulose totale dans les péricarpes considérés dans leur intégrité, la cellulose se trouvant dans les péricarpes de toutes les espèces prises en considération dans une relation approximative de neuf à un respectivement au caoutchouc résineux. Cela explique suffisamment l'interférence qui quelquefois se produit pendant l'agglomération mécanique du caoutchouc résineux au cours de son obtention en partant des péricarpes de l'*A. syriaca*, expérimentée au Canada, — interférence à laquelle nous nous rapportions également dans notre communication antérieure, ci-dessus mentionnée, et qui consiste en une gélatinisation, qui, en provoquant le gonflement de la masse, rend difficile ou même empêche complètement l'agglomération du caoutchouc résineux.

SÉANCE DU 8 JUILLET, 9 H.

Président : C. GONZALEZ GOMEZ

# LA NICOTINOGENESE CHEZ NICOTIANA TABACUM L. RESULTATS OBTENUS PAR LA TECHNIQUE DES MICRO-GREFFES ET LA CULTURE DE RADICULES D'EMBRYONS

par FARDY (A.), CUZIN (J.) et SCHWARTZ (D.)

Divers auteurs ont déjà montré par des greffes et par la culture d'organes :

1°) que le système radiculaire chez *Nicotiana Tabacum* est indispensable à la formation de la Nicotine ;

2°) que la Nicotine élaborée dans les racines émigre vers les feuilles vraisemblablement par la voie du xylème.

Ces expériences ont été conduites sur des plantes adultes. Nous avons employé la technique des greffes embryonnaires et des cultures de radicules d'embryons pour préciser certains aspects du mécanisme de la nicotinogenèse (1).

L'embryon au repos est totalement dépourvu d'alcaloïde, mais aussitôt après hydratation de la graine (36[e]-40[e] heure à 25°) apparaît une substance précipitable in situ par l'acide picrique sous l'aspect de formations *microcristallines ;* nous n'avons pas jusqu'ici identifié cette substance vraisemblablement alcaloïdique, et la désignerons dans la suite de cet exposé sous le nom de « Substance A ». Celle-ci apparaît d'abord au niveau du méristème radiculaire, se répartit ensuite dans l'embryon entier et fait place par la suite (3[e]-4[e] jour), au niveau hypocotylé bas, à la Nicotine, qui apparaît en formations macro-cristallines de Dipicrate de Nicotine après réaction *in situ* par l'acide picrique.

Les conditions de formation de ces deux substances alcaloïdiques s'établissent comme suit :

— la formation de la substance A (origine du précipité picrique microcristallin) dépend de la présence et du fonctionnement du méristème radiculaire : un embryon privé de sa partie radiculaire, se développe, mais ne forme pas de substance A ; il suffit même d'amputer simplement le méristème radiculaire pour empêcher la formation de substance A. Si, d'autre part, on déclanche le développement de la partie radiculaire (technique de greffe, ou de culture), la substance A se manifeste (présence de précipités picriques micro-cristallins).

En ce qui concerne la Nicotine, la présence de la radicule est une *con-*

(1) Cf. *Ann. Inst. Expérim. Tabacs*, Bergerac (France), *1* (n° 4), *101-127*, 1953.

*dition nécessaire, mais non suffisante*, contrairement à ce qui se passe pour la substance A où elle était une condition *nécessaire et suffisante*. La culture de radicules montre en effet qu'il y a un début de formation de Nicotine, que la densité de celle-ci varie avec le temps d'hydratation de l'embryon avant le prélèvement de la radicule et que la formation continue de Nicotine nécessite également la présence continue de la partie complémentaire de l'embryon (demi-embryon cotylédonnaire ou ses annexes immédiates). Cette partie complémentaire peut être remplacée par une tranche de tige *N. Tabacum* adulte (greffe radiculaire sur tige privée de Nicotine).

D'autre part, il semble exister une relation causale dans l'ordre de succession entre substance A et Nicotine.

— La substance A apparaît *avant* la Nicotine ;
— lorsque la Nicotine se forme abondamment dans l'hypocotyle, la substance A diminue ou reste absente ;
— lorsqu'au contraire, on empêche la Nicotine de se former, la substance A abonde dans la radicule.

La nature chimique de la substance A n'a pu encore être déterminée ; il semble cependant qu'elle ne se confonde pas avec la Nicotine : en effet, l'embryon privé de sa capacité propre de Nicotinogenèse (par amputation radiculaire) cultivé dans un milieu contenant de la Nicotine ou des sels solubles absorbe ceux-ci et nous donne régulièrement après traitement picrique des formations de type *macro-cristallin*, mais jamais du type *micro-cristallin*. D'autre part, l'épuisement à froid des embryons et des plantules par l'alcool tartrique fait disparaître la Nicotine (absence de macro-cristaux), mais laisse persister presque dans la totalité la substance A (présence de micro-cristaux). Si donc ces deux sortes de formations causalement liées sont chimiquement différentes, il est raisonnable de penser que la substance A soit un précurseur biochimique de la Nicotine.

La Nicotinogenèse s'effectuerait ainsi en deux phases : la méristème radiculaire formerait d'abord la substance A, celle-ci émigrerait ensuite vers la partie supérieure de la racine où un apport chimique complémentaire, venant de la partie non-radiculaire, la ferait passer à la forme Nicotine.

3 photographies d'embryons, montrant la localisation microchimique de la Nicotine et de son précurseur, sont présentées.

PARIS demande des précisions sur cette substance A, précurseur de la Nicotine, son spectre, ses possibilités de séparation par chromatographie.

CUZIN : les Rf diffèrent très peu pour les alcaloïdes voisins de la Nicotine. Il semblerait que la substance A, insoluble dans l'alcool tartrique, existe sous forme de combinaison.

VAN OS demande ce que M. CUZIN entend par méristème radiculaire.

CUZIN : C'est la racine au sens anatomo-histologique du mot.

# LA PRODUCTION DE NICOTINE CHEZ *NICOTIANA RUSTICA* (1)

par F. H. L. VAN OS

*Groningen*

Après un aperçu des hypothèses sur le lieu de synthèse de la nicotine dans la plante, il est donné une description des expériences de R. HOFSTRA (Thèse, Groningen, 1952), montrant que la racine est capable de produire une grande quantité de nicotine. Ensuite sont étudiés l'influence de l'azote, de l'écimage et du moment de récolte sur la production de nicotine.

Quoique les expériences de greffe (p .ex. tomate/tabac ou tabac/tomate) donnent une preuve presque suffisante de la production de nicotine par la racine, il reste toujours la possibilité que, dans le cas tomate/tabac, la racine produise seulement des substances préliminaires transformées en nicotine par les parties aériennes de la tomate. Dans le cas tabac/tomate il serait possible que la racine de la tomate n'amène pas les substances nécessaires à la tige du *Nicotiana* pour la transformation en nicotine. DAWSON (1942), cultivant des racines coupées de *Nicotiana* dans un liquide nutritif, a fourni la preuve d'une production de nicotine par ces racines, mais en quantité très faible.

H. SMID (1948) montra que dans la sève brute d'une racine de *N. rustica* il se trouvait beaucoup de nicotine, mais n'exclua pas la possibilité que la nicotine fut présente dans la racine au moment de la séparation de la tige de la racine.

Dans le but de fournir une preuve définitive, nous avons projeté l'essai suivant : Une série de plantes fut coupée directement au-dessus du sol. De la moitié des plantes (A) ainsi traitées, les racines furent recueillies et pesées; la teneur en alcaloïdes fut déterminée et calculée en milligrammes par gr. racine. De l'autre moitié (B) on rassembla la sève brute pendant quelques jours, et on recueillit les racines, la teneur en alcaloïdes fut déterminée dans les racines et dans les liquides réunis. La somme d'alcaloïdes présents dans les racines et les liquides de cette moitié B doit être supérieure à la quantité d'alcaloïdes originalement présente dans les racines de B qui peut être calculée d'après les résultats obtenus avec la moitié A.

Il faut tenir compte de la variabilité de la teneur en alcaloïdes des plantes individuelles, mais, prenant un nombre de plantes assez grand, on peut éviter cette erreur. Ce nombre a été fixé à quarante plantes. Le même jour, on a coupé la tige de vingt plantes, ne laissant que la racine et quelques centimètres de tige. A l'aide d'un tube de caoutchouc on a rassemblé et réuni les sèves brutes. L'autre moitié a été coupée de la même manière

(1) Communication illustrée de 8 graphiques et tableaux.

mais les pieds ont été immédiatement récoltés et analysés. En total fut obtenu 7,7 litres de sève brute, contenant 3.856 mg. de nicotine.

Dans les pieds de ces plantes on trouvait 3.664 mg. de nicotine (340 g. de racine à 0,46 % + 750 g. de tige à 0,28 %). Dans un même poids de pieds avant le commencement de l'exsudation, on peut calculer 3.922 mg. de nicotine (340 g. à 0,58 % et 750 g. à 0,26 %). Il s'est produit alors $3.856 + 3.664 - 3.922 = 3.598$ mg. de nicotine par 20 racines et pendant 20 jours.

La conclusion est évidente, ce sont bien les racines qui produisent une grande quantité d'alcaloïde.

En 1953, FARDY, CUZIN et SCHWARTZ non seulement ont montré, par une méthode nouvelle de détection et de localisation cytochimique de la nicotine, que la nicotinogenèse a lieu dans les radicules, mais aussi que cette genèse s'effectue en deux phases. La seconde phase exige un apport chimique complémentaire provenant des tissus non radiculaires.

Dans nos expériences, ce dernier rôle doit être effectué par la partie hypocotylaire restée présente en coupant la tige.

— *L'Influence de l'azote, de l'écimage et du moment de récolte sur le rendement en nicotine.*

Les expériences furent exécutées dans trois stations, très éloignées l'une de l'autre et avec un sol différent. (Sappemeer = S; Dreumel = D; Gemert = G). Tous les champs reçurent une dose de superphosphate de 8 kg/are et de 5 kg de sulfate de potasse/are. Les doses de N furent variables : $N_0$ = 4 kg nitrate de chaux-ammoniaque/are; $N_1 = 8$ kg; $N_2 = 12$ kg.

*L'écimage* fut effectué et varié comme suit : $T_0$ = pas de traitement; $T_1$ = les sommets furent coupés nettement sous les inflorescences au moment où les fleurs n'étaient pas encore ouvertes; $T_2$ = trois semaines plus tard les tiges latérales fleuries furent séparées des plantes de $T_1$.

*Trois récoltes* eurent lieu dans chaque station en août, septembre, octobre ($R_0$, $R_1$, $R_2$).

Puis on a essayé trois facteurs différents, variant chacun trois fois, il y a 27 combinaisons. Dans chaque station toutes ces possibilités ont été réalisées en double, soit pour chaque station 54 champs de 80 plantes.

## CONCLUSIONS

— *Influence de l'azote :* Seulement pour les terrains très pauvres en azote (S) l'influence de cet élément est significative, pour les autres stations l'effet est minime ou nul.

— *Influence de l'écimage :* Corrélation certaine entre l'écimage et le rendement en nicotine pour toutes les stations. On trouve une interaction cohérente entre le temps de récolte et l'écimage, ce qui était à prévoir. Par le traitement $T_2$ la plante perd beaucoup de ses parties supérieures,

au moment de la première récolte cette perte n'est pas encore compensée. Au moment de la 2[e] récolte le rendement est déjà égal ou plus élevé que chez les plantes non traitées.

*L'influence du moment de la récolte* est nette; seulement à S le rendement diminue en récoltant plus tard. A cette station les plantes se développent vite, mais commencent à jaunir plus tôt. Le sol était pauvre.

— *Influence de la station:* Les différences entre les stations ont pour cause non seulement les circonstances météorologiques, mais aussi la composition des sols (voir HOFSTRA, *l. c.*).

L'écimage donne le plus grand accroissement du pourcentage en nicotine. Le traitement $T_2$ fait monter le pourcentage de 60 %. Dans le cas le plus favorable (G, $T_2$, $T_1$) le rendement en nicotine/ha était de 153 kg. à partir d'une quantité de substance fraîche de 46.000 kg.

L'explication de l'augmentation de la teneur en alcaloïdes après l'écimage donnée par H. SCHMID (1948) — une répartition des alcaloïdes produits par la racine dans une quantité de plante fraîche plus petite — est à réfuter. Nous avons montré que le rendement en quantité de plante fraîche augmente avec l'écimage, le rendement en alcaloïdes étant encore plus fortement augmenté qu'on pourrait l'attendre de la seule augmentation du poids de plante fraîche.

FROMENT demande si d'autres engrais que les engrais azotés ont été essayés.

Pour CUZIN la proportion d'azote n'est pas un facteur limitant, il n'y a pas nécessairement proportionnalité entre rendement et teneur en azote.

Il serait intéressant d'établir des corrélations partielles.

STEINEGGER compare les résultats de M. VAN OS avec ceux obtenus par lui avec les *Datura* polyploïdes. C'est toujours la racine qui produit les alcaloïdes mais le bourgeon qui détermine le rendement.

CUZIN le confirme pour le tabac.

**C. REGEL :** *Matières premières végétales de l'Iraq.* (Vol. préliminaire, p. 16).

TUCAKOV (*Belgrade*) demande des précisions sur l'importance de certaines plantes (*Salvia, Punica,* etc.).

REGEL : La plupart ne sont pas encore exploitées.

**P. FROMENT :** *Essais d'amélioration de la culture du lin en Bretagne.* (Vol. préliminaire, p. 14).

L'interprétation des résultats obtenus est critiquée par MM. CLAVIER, CUZIN et ANSELME. Les essais de M. FROMENT, bien qu'intéressants, devraient être plus poussés, les sols analysés préalablement, la simple détermination du pH étant insuffisante. Les influences climatiques doivent jouer. De plus, il faudrait partir de variétés plus constantes que celles employées.

# *CULTURE ET NORMALISATION DES PLANTES MEDICINALES*

SÉANCE DU 8 JUILLET, 15 H.

Président : J. W. FAIRBAIRN

**F. H. L. VAN OS :** *Le développement des recherches scientifiques dans la culture des plantes médicinales.* (Vol. préliminaire, p. 1).

L'auteur est vivement félicité par MM. FAIRBAIRN et PARIS pour son étude complète et critique en particulier des différents moyens mis en œuvre pour améliorer la culture des plantes médicinales. Les engrais comme le fait remarquer M. PARIS ne sont pas toujours favorables, augmentant le développement du rendement en matière fraîche mais provoquant parfois la diminution du rendement en principe actif. Une sélection de base des variétés cultivées semble donner les meilleurs résultats. Cette importance de la souche ou de la variété est nette pour l'ergot par exemple, ou le *Strophanthus sarmentosus*.

GONZALEZ GOMEZ demande si pour la Digitale la période de la journée à laquelle on récolte n'influe pas sur la teneur relative en hétérosides et en génines. Il trouve qu'il faudrait pratiquer des essais biologiques à côté des essais chimiques ; la stabilisation en effet qui conserve les composés initiaux ne donne pas forcément des produits plus actifs biologiquement.

LARUELLE (*Leyssines, Belgique*) critique, dans les expériences personnelles de M. VAN OS sur *Datura inermis*, l'emploi d'engrais azotés seuls qui crée un déséquilibre, les autres éléments restant constants.

STEINEGGER s'est occupé de la teneur en thuyone chez *Artemisia Absinthium*. SAMUELSON (*Stockholm*) a fait des essais de culture de pavot. La teneur en opium est accrue par l'emploi d'engrais azotés mais le rendement en morphine de l'opium n'est pas augmenté.

PARIS précise que la stabilisation n'est pas toujours favorable, que les conditions optimums de dessiccation varient avec chaque végétal.

A l'issue de cette discussion, M. VAN OS présente un film en couleurs sur les cultures de plantes médicinales en Hollande (Pensée sauvage, Coriandre, Angélique, Souci, Digitale) qui est très apprécié.

# SUR UNE VARIATION DE CULTURE DE LA DIGITALIS LANATA

par R. San Martin Casamada

*Faculté de Pharmacie, Barcelone*

Quelques semences provenant des Balkans ayant été cultivées en Catalogne l'année 1943, les plantes qui en sortirent n'offrirent nulle anomalie jusqu'aux plantes produites l'année 1953.

Ces anomalies existant en plantes de la même culture étudiées, on y apprécie quelques différences morphologiques dans la fleur et la feuille, il en résulte deux types de plantes, dont l'un d'eux avec plantes plus vigoureuses et différences plus accusées.

L'auteur signale ces différences qui peuvent avoir un intérêt pharmacognostique et pharmacologique, dans cette espèce cultivée ou son intérêt médicinal.

Van Os demande s'il existe des différences chimiques dans les deux variétés observées dans les cultures.

San Martin Casamada n'a pas encore fait l'étude chimique mais seulement l'essai biologique qui donne des résultats comparables. D'autre part, si la morphologie est différente, les caractères anatomiques sont les mêmes pour ces variétés.

**Y. TUCAKOV :** *Normalisation des méthodes d'analyse et d'appréciation des plantes médicinales,* et *Essai de normalisation des huiles essentielles yougoslaves.* (Vol. préliminaire, p. 12).

L'auteur est félicité par M. Faibairn, puis par M. Paris qui est tout à fait d'accord avec lui sur la nécessité de normaliser les méthodes d'essai, pour les essences en particulier. Dans ce dernier cas il faut normaliser la préparation de l'essence et les dosages de ses constituants.

MM. Gonzalez Gomez, San Martin Casamada et Schwob participent à la discussion. Schwob fait ressortir que si la méthode chimique employée doit être précisée, il importe aussi à la base de définir botaniquement le végétal analysé. Trop de travaux chimiques manquent de base botanique, la caractérisation s'arrêtant au genre, parfois à l'espèce mais jamais à la variété qui est primordiale pour les essences.

Tucakov illustre ce dernier point en ce qui concerne les essences de Sauge de Dalmatie. Il existe des variétés *microphylla* et *latifolia* du *Salvia officinalis* auxquelles correspondent des différences importantes dans le pouvoir rotatoire et la composition chimique.

## A CONTRIBUTION TO THE PHARMACOGNOSTICAL STUDY OF *AMMI VISNAGA* FLOWER

by M. Fahmy

*Le Caire*

The flower of *Ammi visnaga* Lam. is whitish-green in colour, having a characteristic aromatic odor and a bitter taste. It is characterised by the presence of the barrel-shaped pollen grains; the cells of the fibrous layer of the anther wall showing, nonlignified, beaded walls; the papillosed upper epidermal cells and the curiously large cells found amongst the lower epidermal cells the petals, with dome-shaped outgrowths; the epidermal cells of the ovary wall and style and the small epidermal cells of the stigma with short rounded papillae; the epidermal cells of the pedicel with more or less beaded, anticlinical walls; occasional stomata, mostly of the cruciferous type; the faintly striated cuticle of the epidermis; fragments of parenchyma, chlorenchyma and collenchyma; slender, pitted, spiral or scalariform vessels, pitted tracheids and nonlignified or faintly lignified fibrous sclerenchyma; occasional, small, rounded, simple starch granules; absence of calcium oxalate crystals, sclereids, serrulations and trichomes.

References :

1. Fahmy and El-Keiy; *Rep. Pharm. Soc. Egypt,* 1931, Vol. III, p. 36. — 2. Fahmy, El-Keiy and Shoaib; *Proc. Pharm. Soc. Egypt,* 1953, Vol. XXXV. N° 10, p. 91. — 3. El-Keiy and Shoaib; *Proc. Pharm. Soc. Egypt,* 1954, Vol. XXXVI, N° 6, p 53.

## A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF *ARTEMISIA JUDAICA*

by M. Fahmy

The commercial drug consists of leaves, flower-heads and stems. It is yellowishgreen in color, having a characteristic odor and a persistant bitter taste. It is characterised by the presence of numerous hairs of both glandular (Compositae type) and non-glandular (uniseriate with long terminal cells or T-shaped) types; numerous pollen grains, more or less rounded or triangular, with 3 distinct germinal pores, and finely pitted but not spiny exine; fragments of leaf showing epidermal cells with more or less straight beaded anticlinal walls, covered with striated cuticle; numerous stomata of Ranunculaceous type and numerous hairs of both glandular and non-glandular types; fragments from involucral bracts showing axially elon-

gated epidermal cells, with numerous glandular and non-glandular hairs; numerous spinate-shaped, thick-walled, lignified, pericyclic fibres, as well as lignified, mostly pitted vessels of variable sizes; numerous slender tracheids with bordered pits; few pitted lignified pith parenchymatous cells mainly from stems; absence of sclereids.

The study of the drug and its individual organs shows that :

1. Santonin is not detected in any organ of the drug.

2. The drug contains a crystalline substance which is neither a glucoside nor an alkaloid, but is a bitter principle, provisionally named *judaicin*.

3. Judaicin was found to the extent of 0,36 per cent. in the drug : 0,43 per cent. in the flower-heads, 0,32 per cent. in the leaves and 0,14 per cent. in the stems.

4. The drug was also found to contain minute traces of a substance giving the alkaloidal tests; in addition to volatile oil, fixed oil, acid resins and waxy substances.

5. Judaicin was found to be fairly toxic; L.D. 50 in toads 22 mg./100 g body weight; L.D. 50 in white rats 7 mg/100 g body weight. Its action on the rabbit's intestine suggests that is has partly a nicotinic action and also a depressant effect on the plain muscles. When tried on the *Fasciola Hepatica* in concentration of ($1 \times 10^{-3}$) it produced initial excitation followed by depression of movements.

MM. Fairbairn, van Os, Tucakov demandent quelques renseignements, en particulier sur *Artemisia judaica* qui ne renferme pas de santonine mais une substance nouvelle nommée provisoirement judaicine.

Fahmy : La plante a une certaine activité anthelmintique.

***

Séance du 10 juillet, 15 h.

Président : J. W. Fairbairn

## THE PLANT KINGDOM AS A SOURCE OF DRUGS

by James W. Fairbairn

*School of Pharmacy, University of London*

It is an interesting fact that human societies, civilized or primitive, have always possessed a *materia medica* for the treatment of disease. Why, we may ask, should men feel that by ingesting a foreign body their diseases would disappear ? Why not merely alter the diet, try physical treatments etc ? We can only assume that this reaction to illness is « instinctive » as is the sensible, though instinctive, reaction of rubbing the affected part after

a blow. Assuming this motive then it is possible to regard *materia medica*, ancient and modern, as the result of widespread and prolonged trial and error attempts to discover cures by ingesting materials especialy those from the plant kingdom. In other words, they have arisen by empirical methods. In the absence of adequate knowledge this is a sound approach; if a drug is discovered that works, then use it. On this basis the use of many drugs has survived from very ancient times.

As human experience and knowledge advanced, however, attempts were made to devise theories of diseases and their treatment, such as evil spirits being the cause; the doctrine of the Four Humours, the influence of the stars (Astrology) and the doctrine of Signatures. From this theoretical approach many plants were added to the *materia medica* but few useful cures were derived, because the theories themselves were unsound. This unsoundness in turn stemmed from the fact that the Natural Sciences were not sufficiently advanced to supply the facts on which sound theories could be built, neither was the Scientific Method known, or when known, applied to the problem of the treatment of disease.

The 17th century onwards saw the rapid development of the Natural sciences and by the 19th century sound theories of disease were being developed, e.g. the germ theory. These, in turn, had their effect on the *materia medica*. It was not, however, till the 20th Century that the scientific method was applied to the problem of treating disease by drugs and I feel that this represents the greatest advance in this field. The search for remedies is still very often based on an empirical approach but modern statistical methods, pharmacological tests and clinical trials have enormously increased our ability to separate the useful from the useless. Possibly owing to the fact that an endless variety of synthetic organic compounds can now be readily prepared, the scientific methods of drug evaluation have been used for the discovery of cures from this source rather than the older vegetable sources. However, there are indications that a renewed interest is being taken in medicinal plants. Many new vegetable drugs were introduced into Western Medicine during the 19th century because of increasing contacts with other peoples but facilities for evaluating them scientificaly were not then available and possibly many useful drugs have passed into oblivion. A re-examination of these might be very fruitful, as has already occurred with *Veratrum viride*, accounts of which were published in the *Lancet* as far back as 1862. Pharmacognosy should therefore play an important part in this modern search of the plant kingdom for drugs and the following is a summary of some of the activities which are legitimately associated with modern Pharmacognosy.

1. The *Authentication* of plant material, fresh, dried and powdered is still an important prerequisite for any research on crude drugs. Often information of use to anatomists and taxonomists is furnished by this activity.

2. *Cultivation, collection and preservation* of medicinal plants by scientific methods leads to an increase in yields of active principle. Such research work involves the use of modern knowledge of genetics, plant breeding, soils, polyploidy etc. 3. *The Isolation of active fractions* and ultimately of the pure active principles of crude drugs. This work also involves carefully comparing the activities of the purified fraction against that of the whole drug; by this means the danger of discarding pharmacologically important material as « ballast » (as happened with ergot) will be avoided. 4. *Biosynthesis*. Medicinal plants can be regarded as laboratories for the manufacture of useful drugs: an intimate knowledge of the processes involved would make it possible to increase yields or even modify the composition of the mixed active principles. 5. *Biochemical*. A more detailed knowledge of the biosynthetic pathways as well as other approaches may help in the discovery of the part played by these principles in the economy of the plant. A knowledge of their effect on enzyme systems in the plant might in turn, shed light on their action in the animal body. 6. Finally, the pharmacognosist's acquaintance with the folklore and tradition associated with herbal remedies ought to lead him to investigate these claims. Some may be justified and may result in useful drugs being introduced into medicine, as has recently happened with *Rauwolfia serpentina* and *Ammi visnaga*. In a similar way certain groups of plants may be found to yield potentially useful principles: a decade or two occur few would have thought that the fungi and the lowly soil organisms would produce so many useful antibiotics.

**I. I. CHAUDHRI :** *The medicinal plants cultivated in Pakistan.* (Vol. préliminaire, p. 11).

L'auteur s'étant occupé en particulier de l'*Artemisia maritima* du Pakistan dont il montre des photographies, des questions lui sont posées par MM. TUCAKOV et PARIS sur la production de la santonine au Pakistan et sur l'espèce ou variété d'*Artemisia* dont il s'agit (*Artemisia maritima* de la vallée de Kurram).

## SUR L'ORIGINE DE RADIX SAPONARIAE ALBA

par O. Turhan BAYTOP

*Institut de Pharmacognosie, Université d'Istanbul*

Radix *Saponariae alba* est une drogue très ancienne employée depuis HIPPOCRATE dans l'industrie et la thérapeutique. Cependant son origine est encore fort discutée. Cette question, qui sembla résolue à la suite d'une publication de FLÜCKIGER (1890) mérite, à notre avis, d'être reprise par une étude plus approfondie.

La plupart des livres de Matière médicale (5, 10, 11, 12, 15) se basant sans contrôle sur les résultats donnés par FLÜCKIGER, groupent les racines de saponaires, offertes par diverses espèces de *Gypsophila*, en trois sortes suivantes :

1 — Saponaire d'Égypte, dont l'origine est *G. struthium* L.
2 — Saponaire d'Italie, dont l'origine est *G. arrostii* Guss.
3 — Saponaire d'Anatolie, dont l'origine est *G. paniculata* L.

La racine de la première espèce de *Gypsophila* est très mince. Elle ne peut livrer, comme l'admet aussi FLÜCKIGER, la saponaire blanche. De plus, elle pousse non pas en Égypte, mais en Espagne (DE CANDOLLE, 1824). Certains auteurs (1, 15) donnent pour l'origine de la saponaire blanche, le même *G. struthium*. Cette erreur vient de la coïncidence qui existe entre le mot « strution », nom ancien de la drogue (IBN EL-BEITHAR), et *struthium*, nom que LINNÉ a choisi pour indiquer une espèce de *Gypsophila* qui pousse en Espagne.

FLÜCKIGER, tâchant de découvrir la plante productrice de la saponaire blanche, aboutit au résultat que cette drogue ne provient pas du *G. struthium* L., ce que l'on admettait jusqu'alors, mais de deux autres espèces de *Gypsophila : G. arrostii* Guss. et *G. paniculata* L. Il cueillit en Sicile des exemplaires fleuris, producteurs de la drogue, qu'il détermina comme *G. arrostii*. Il ne put se procurer des échantillons de l'Anatolie, mais examina les plantes que BOURGEAU apporta de ses herborisations en Lycie (1860). A la suite des communications faites avec THISELTON DYER, directeur du Jardin Botanique de Kew, il les détermina comme *G. paniculata*. BOURGEAU (1860) mentionne également que la plante productrice de la saponaire d'Anatolie est celle qu'il a cueillie lors de ces mêmes excursions et que cette plante est le *G. paniculata*. Mais plus tard, BOISSIER (1867), pendant l'élaboration de sa « Flora Orientalis », reprit l'examen de ces échantillons et constata qu'il ne s'agissait pas là du *G. paniculata*, mais d'une autre espèce : le *G. arrostii*. La présence de *G. paniculata* au Proche-Orient et en Anatolie n'est mentionnée dans aucune des œuvres floristiques qui se rapportent à ces contrées et publiées après BOISSIER, telles que celles de BOULOUMOY, KRAUSE, POST, RECHINGER, THIÉBAUT. Par contre la distribution du *G. arrostii* est localisée en Italie méridionale, en Grèce, en Anatolie occidentale et centrale (KRAUSE, 1937).

Dans ces conditions, il est bien naturel de refuser dans le *G. paniculata* l'origine de la saponaire blanche. Le *G. struthium* premièrement écarté, il ne reste que le *G. arrostii* sur lequel on peut s'arrêter.

D'autre part, nous avons fait venir de Beysehir (Anatolie centrale) des échantillons de saponaire d'Anatolie. Une étude microscopique comparée avec celle de *G. paniculata*, décrite par BRANDT et WASICKY (1929) nous montra que la structure anatomique de la saponaire d'Anatolie n'est pas identique à celle de la racine de *G. paniculata*. La drogue étudiée se diffé-

rencie nettement par l'absence de scléréides et de fibres sclérenchymateuses. En outre, les caractères anatomiques de la saponaire d'Anatolie concordent entièrement avec les caractères de la saponaire d'Égypte, décrits et illustrés par PLANCHON et COLLIN (1896) : un suber plus ou moins épais, de nombreuses macles d'oxalate dans le parenchyme cortical, des vaisseaux lignifiés isolés ou groupés dans le bois.

Ces recherches démontrent que la saponaire blanche, divisée jusqu'ici en trois sortes différentes, telles que saponaire d'Égypte, saponaire d'Italie et saponaire d'Anatolie, et dont l'origine botanique est attribuée à différentes espèces de *Gypsophila* (*G. struthium*, *G. arrostii*, *G. paniculata*) n'est en réalité qu'une seule drogue constituée seulement par les racines de *G. arrostii* et que les deux autres espèces de *Gypsophila* ne peuvent pas être les espèces productrices de cette drogue.

BIBLIOGRAPHIE : 1. - BAILLON (H.), Dictionnaire de Botanique, *2*, 773, (1886). — 2. - BOISSIER (E.), Flora Orientalis, *1*, 543, (1867). — 3. - BOULOUMOY (L.), Flore de Liban et de la Syrie, 47, (1930). — 4. - BOURGEAU (E.), Note sur le *Gypsophila paniculata* L. - *Bull. Soc. Bot. France*, *7*, 897, (1860). — 5. - BRANDT (W.) und WASICKY (R.), Handbuch der Praktischen und Wissenschaftlischen Pharmazie, *5*, 802, (1929). — 6. - DE CANDOLLE (A.P.), Prodomus Systematis Naturalis, *1*, 352, (1824). — 7. - FLÜCKIGER (F.), Zur Kenntnis des Weissen Seifenwurzel. - *Arch. Pharmz.*, *228*, 192, (1890). — 8. - IBN EL-BEITHAR, Traité des Simples, *2*, 249, (1881) (Notices et Extraits des manuscrits de la Bibliothèque de France). — 9. - KRAUSE (K), Ankaranin Floru (Flora von Ankara) 49, (1937). — 10. - PERROT (E.), Matières premières usuelles du règne végétal, *1*, 794, (1944). — 11. - PLANCHON (G.) et COLLIN (E.), Les drogues simples d'origine végétale, *2*, 766, (1896). — 12. - PLANCHON (L.), BRETIN (P.), MANCEAU (P.), Précis de Matière Médicale, *1*, 887, (1946). — 13. - POST (E.), Flora of Syria, Palestine and Sinai, *1*, 165, (1933). — 14. - RECHINGER (K.), Flora Aegaea, 150, (1943). — 15. - REUTTER (L.), Traité de Matière Médicale, 373, (1923). — 16. - THIÉBAUT (J.), Flore Libano-Syrienne, *1*, 106, (1936). — 17. - WEHMER (C.), Die Pflanzenstoffe, 190, (1911).

PARIS demande à l'auteur s'il a dosé les saponines dans la Saponaire d'Anatolie (*Gypsophila Arrostii*).

BAYTOP n'a encore étudié que le point de vue important de l'identification botanique.

TUCAKOV parle du *G. paniculata* de Yougoslavie qui, par ses grosses racines, permet de fixer les sables mouvants.

BAYTOP pense qu'il s'agit non de *G. paniculata*, mais toujours de *G. Arrostii*.

## *MISCELLANEES*

SÉANCE DU 12 JUILLET, 9 H.

Président : F. H. L. VAN OS

# ACTIVATEURS DE CICATRISATION D'ORIGINE VEGETALE

par Pierre BOITEAU et Albert RAKOTO-RATSIMAMANGA (1)

*Faculté de Médecine de Paris*

Les travaux poursuivis sur l'asiaticoside, extrait de *Centella asiatica* Urb. (Ombellifères) ont permis de mettre en évidence le pouvoir de ce corps dans la cicatrisation des plaies artificielles (1). L'asiaticoside agit non seulement au niveau de la plaie mais encore lorsqu'il est injecté à l'animal en quelque point du corps que ce soit. Il présente une action élective vis-à-vis du tissu réticulo-endothélial se traduisant par une vascularisation rapide, l'accroissement en épaisseur de la peau ainsi qu'un allongement plus rapide des poils et ongles. Ces propriétés ont été mises à profit pour obtenir la cicatrisation des plaies d'origine lépreuse et des lupus (2).

C'est précisément parce que le suc frais de la plante ou ses infusions étaient utilisés empiriquement à Madagascar dans le traitement des plaies lépreuses que notre attention avait été attirée sur ses propriétés.

Or les empiriques malgaches utilisent plusieurs autres plantes pour activer la cicatrisation des plaies fraîches. Toutes sont utilisées de la même façon : les feuilles fraîches sont mâchées et leur pulpe étendue sur la plaie ou bien le suc en est exprimé et versé sur la blessure ; s'il s'agit de graines, elles sont écrasées et appliquées également sur la plaie. Quelques-unes de ces plantes appartiennent aux Rubiacées (*Danais, Vangueria*) ou aux Loganiacées (*Gaertnera*), mais la plupart sont des Composées. La plus célèbre d'entre elles est *Siegesbeckia orientalis* L., à laquelle les Créoles donnent les noms suggestifs d'« Herbe Divine » ou « Guérit-vite » et les Malgaches celui de Satriko aza maratra que l'on peut traduire par : Puissé-je l'avoir sous la main si je suis blessé ! Les autres appartiennent aux genres *Helichrysum, Vernonia, Gynura, Emilia, Ageratum, Senecio, Psiadia,* parmi lesquels de nombreuses espèces sont utilisées, de même que *Ethulia conyzoides* L., *Grangea maderaspatana* Poir., *Dichrocephala lyrata* DC. et *Adenostemma viscosum* Forst.

Une Ericacée : *Agauria salicifolia* Hook.f.ex Oliver, ainsi que les

(1) Présenté par R. PARIS.

écorces et les graines de nombreuses Guttifères et Sapotacées sont également réputées avoir des pouvoirs cicatrisants.

L'action constatée par les empiriques sur les blessures n'est pas forcément liée à la présence dans la plante d'un véritable accélérateur de cicatrisation. En effet, on sait que de nombreuses substances et, en particulier, de nombreux acides organiques agissent favorablement sur la cicatrisation des plaies in-situ, sans pour autant modifier en quoi que ce soit leur évolution s'ils sont injectés à distance. En utilisant les extraits alcooliques de la plante fraîche, suivant une technique que nous décrirons par ailleurs, il est possible de mettre en évidence, sur les animaux portant des plaies artificielles, la présence ou l'absence d'un véritable accélérateur de cicatrisation.

Nous avons constaté que ces activateurs de cicatrisation présentaient toujours une communauté de structure chimique. L'asiaticoside dont la structure chimique a été jusqu'ici la mieux étudiée (3) est une combinaison d'un acide triterpénique, l'acide asiatique, avec un polyose (glucose + rhamnose). La structure de l'acide asiatique a été récemment établie par les travaux de Mme J. POLONSKY.

C'est un jeune pharmacien originaire de l'île Maurice, Lionel AUFFRAY, qui paraît avoir isolé le premier, en 1885, le principe actif de *Siegesbeckia orientalis*, auquel il donna le nom de Darutine (4). Il signalait déjà que : « sous l'influence de l'acide sulfurique au 1/10[e], elle se dédouble en glucose et en un autre corps résineux, verdâtre, soluble dans l'alcool ». Ces travaux repris par l'un d'entre nous ont permis de constater que là encore il s'agit de l'association d'un triterpénoïde et d'une chaîne sucrée. On sait par ailleurs que l'acide oléanolique, un autre acide triterpénique, a été isolé des fleurs et des fruits de nombreuses Composées (5).

Les graines des Sapotacées sont en général riches en acide bassique (6).

Enfin dans les écorces sèches d'*Agauria salicifolia*, J. DUSSY et A. SOSA ont isolé un autre acide triterpénique, identifié par l'un d'entre eux à l'acide morolique (7).

Dans tous les cas étudiés jusqu'ici, les acides triterpéniques libres ou sous forme de sels paraissent sans effet. C'est seulement leurs combinaisons avec des sucres qui semblent actives. Ce fait, et l'action élective de ces composés triterpénoïdes sur l'appareil réticulo-endothélial ne peuvent manquer d'être rapprochés de l'action également élective vis-à-vis du muscle cardiaque des substances cardiotoniques d'origine végétale : strophantine, etc. On sait que ces substances résultent de la combinaison d'un stéroïde et d'une chaîne sucrée et que le stéroïde seul est, là aussi, sans action. Il semble ainsi y avoir parallélisme entre les modes d'action de ces deux groupes de substances.

Les travaux de FILATOV et de ses élèves en Union Soviétique, comme ceux d'ALTSCHULER et ANGEVINE aux Etats-Unis, ont mis en évidence par ailleurs l'existence de « stimulants biogènes » ou « stimulants de cicatrisa-

tion » prenant naissance dans l'organisme animal lésé. Les auteurs américains le caractérisent au point de vue chimique comme des « mucopolysaccharides acides ». Les auteurs soviétiques, de leur côté, les considèrent comme résultant de la combinaison d'acides organiques et de polysaccharides. Il est donc permis de penser à des analogies entre la structure, encore mal connue, de ces corps et celle des activateurs de cicatrisation d'origine végétale que nous avons mis en évidence. Albert SZENT-GYÖRGYI a été amené, lors d'un récent colloque international (8), à établir déjà un parallèle entre l'action de ces « stimulants de cicatrisation » et celle des glucosides cardiotoniques, parallèle qui nous paraît fondé, encore qu'il en donne une interprétation trop schématique, basée sur les seules modifications de la perméabilité de membrane.

Cet ensemble de faits nous montre toute l'importance que semble devoir prendre, dans un avenir proche, ce groupe des composés triterpénoïdes. Sans doute serait-il prématuré d'apprécier leur répartition dans le règne végétal. Du moins pensons-nous utile dès maintenant d'attirer l'attention sur l'intérêt que présente leur recherche et l'étude plus détaillée de leur rôle en physiologie animale.

BIBLIOGRAPHIE : 1) P. BOITEAU, M. NIGEON-DUREUIL et A. RAKOTO-RATSIMAMANGA, *C. R. Ac. Sc., 232,* 760 (1951). — 2) P. BOITEAU et R. SARACINO, *Médecin Français, 8,* 251 (10 oct. 1948). — 3) P. BOITEAU, A. BUZAS, E. LEDERER et J. POLONSKY, *Bul. Soc. Chim. Biol., 31,* 46 (1949). Mme J. POLONSKY, Thèse, Faculté des Sciences, Paris, 1952. — 4) L. AUFFRAY, communication à la Sté Royale des Arts et des Sciences de l'île Maurice, 24 septembre 1885, reproduite par C. DARUTY DE GRANDPRÉ dans le *Bulletin de la Sté Médicale de l'île Maurice,* août 1888. — 5) J. ZIMMERMANN, *Helv. Chim. Acta, 29,* 1455 (1946). — 6) HEYWOOD, KON et WAKE, *J. Chem. Soc.,* 1124 (1939) et 713 (1940). — 7) J. DUSSY et A. SOSA, *Bul. Soc. Chim. Biol., 33,* 1672 (1951). — 8) Symposium sur le Mécanisme de l'inflammation in Revue Canadienne de Biologie, *12* (oct. 1953).

GONZALEZ GOMEZ demande si l'on connait d'autres cicatrisants que ceux passés en revue par les auteurs (ac. triterpéniques).

PARIS mentionne l'allantoine de la Consoude.

# ANTIBIOTISCHE, IN VIVO AKTIVE WIRKSTOFFE AUS BLUTENPFLANZEN UND IHRE THERAPEUTISCHE BEDEUTUNG (1)

von Arrien Gerhard WINTER

*Botanische Abteilung Madaus-Köln*

Bei der Vielzahl der in höheren Pflanzen vorkommenden Inhaltsstoffe musste es, schon von grundsätzlichen biologischen Gesichtspunkten, aussichtsreich erscheinen, systematische Untersuchungen über ihren Gehalt an antimikrobischen Substanzen durchzuführen. Ueber die bodenmikrobiologische Bedeutung dieser Stoffe habe ich bereits in der Sektion « Antibiotika » berichtet; hier nun ein kurzer Ueberblick über ihre Bedeutung für die Medizin.

Den Beweis konnten wir durch Untersuchung der hochwirksamen Hemmstoffe aus *Tropaeolum majus*, der Kapuzinerkresse, *Lepidium sativum*, der Gartenkresse, und *Cochlearia armoracia*, dem Meerrettich, erbringen. Diese Pflanzen enthalten leicht flüchtige Breitbandantibiotika, die bei so gut wie allen grampositiven und gramnegativen Bakterien und Soor in Konzentrationen von 0,5-25γ/ccm völlige Bakteriostase auslösen.

Es handelt sich um Substanzen von Senfölcharakter, die nach HALBEISEIN und eigenen Befunden vorwiegend bakteriostatihce und gegen grampositive Bakterien und Soor auch bakterizide Eigenschaften besitzen. Sie greifen schon in die Ruhephase in dem Zellstoffwechsel ein, und zwar durch einen Eintreffermechanismus (P. JORDAN), bei resistenten Rassen auch mit Zweitreffermechanismen.

Nun werden alle genannten Pflanzen als Salat oder Beikost (Gewürz) in Mengen von 5-20 gr. pro Mahlzeit verzehrt. Wir konnten aber nachweisen, dass die flüchtigen Antibiotika nach Verzehr solcher Mengen von *Tropaeolum majus, Lepidium sativum* und *Cochlearia armoracia* in aktiver Form in hoher Konzentration und mit unverändertem Wirkungsspektrum wenige Stunden später wieder im Urin (im Urin und in Form von Urin bei Zimmertemperatur abgegebener Dämpfe) nachweisbar sind.

Besonders eingehend wurde die Kapuzinerkresse untersucht. Bei Verzehr von 10 bis 20 gr. Kressesalat mit einem Gehalt von ca. 0,01 % Wirkstoff erreichen wir im Urin einen Wirkstoffspiegel von 3 bzw. 5γ der sich 7-10 Stunden auf 1 bzw. 2γ hält. Durch Verabreichung von nur 7,0 bis 20 mg Wirkstoff in Form einer stabilisierten Wirkstoffanreicherung (TROMALYT (Madaus-Köln)) lassen sich Konzentrationen von 1-30γ/ccm Urin erreichen.

---

(1) Cette communication est accompagnée de nombreuses projections montrant les résultats obtenus, en particulier avec *Tropaeolum majus* sur des cultures de *Bacillus subtilis, Escherichia Coli* et *Staph. aureus*.

Auf der anderen Seite reagiert nach HALBEISEN eine grosse Zahl (mehrere Hundert) frisch von Patienten isolierter Stämme von *Staph. aureus*, Coli, Enterokokken und Proteus auf Konzentrationen von 0,5-25$\gamma$/ccm mit völliger Bakteriostase.

Man kann also schon durch Verabreichung weniger Gramm Salat, besser aber noch durch die perorale Aufnahme von wenigen mg Wirkstoff (in Form des TROMALYT-Madaus) Urinspiegel erreichen, die zur Bakteriostase einiger (Salat) bzw. der meisten (TROMALYT) grampositiven und gramnegativen Bakterien ausreichen.

Schon durch Verzehr weniger Gramm Kapuzinerkresse kann also eine antibiotische Therapie oder gar Prophylaxe betreiben werden. Gleiches gilt für die Gartenkresse und den Meerrettich. Daraus ergeben sich für die Ernährungslehre, Diätetik und Qualitätsforschung nicht unwesentliche Konsequenzen.

Klinische Prüfungen bei Harnwegsinfektionen durch GERMER, STICKL, WICHER, u. a. erbrachten in Uebereinstimmung mit diesen Befunden gute therapeutische Erfolge an einem grossen Krankengut. Nach WICHER liegen die Erfolgschancen bei 60-70 %, also so hoch, wie kaum bei einem Breitbandantibiotikum aus der Tetracyclinreihe, (vgl. LIND, SWANTON & TRAFTON 1954), vom Penicillin und Streptomycin ganz zu schweigen.

Dabei liegt die klinische Tagesdosis mit 20-30 mg weit unterhalb der Toleranzgrenze, die in Höhe der Antihistaminika liegt.

Bis zu 40 % der peroral aufgenommenen Substanz erscheinen im Urin wieder, ein anderer Teil wird durch die Lunge ausgeschieden (der Speichel ist schwach aktiv).

Die Wirksamkeit ist nicht auf die abführenden Harnwege beschränkt, Der Serumspiegel ist zwar (GERMER, STICKL, WINTER) durch die Bindung der Substanz an die Erythrozyten sehr gering, doch konnten STICKL bzw. GERMER die Wirkstoffe in aktiver Form in Liquor, Lunge, Milz und Nieren nachweisen. GERMER und STICKL berichten dann auch über gute klinische Erfolge an einem grossen Krankengut bei grippalen Infekten, Bronchitiden, Bronchiektasien, Bronchopneumonien, Tonsillitiden, Pharyngitiden und Otitiden. GERMER beobachtete weiter Fieberfreiheit und Fehlen der Komplementbindungsreaktion bei Q-Fieberinfizierten Goldhamstern, die mit Tromalut behandelt wurden.

Wesentlich erscheint dabei neben dem antibiotischen Effekt die unspezifische Reizkörperwirkung, die durch Aktivierung des RES den Abwehr- bzw. Heilungsprozess beeinflussen kann. (STICKL, HALBEISEN). So konnte HALBEISEN im Tierversuch Leucozytensteigerungen von 50 bis 150 % nachweisen. Sie hielten 48 Stunden an und waren von einer starken Granulozytenausschwemmung begleitet.

Eine deutliche Steigerung der Phagozytose von Testkeimen durch Rattenhistiozyten nach peroraler Vorbehandlung der Tiere mit TROMALYT beo-

bachtete STICKL. Dasselbe fand HALBEISEN bei *in vitro*-Testen der Phagozytose von Meerschweinchen-Makrophagen. Die humorale Antikörperbildung von Meerschweinchen, die während der Imunisierung mit Breslau-Antigen täglich TROMALYT erhielten, verlief nicht nur völlig ungehemmt, sondern zeigte gegenüber den Kontrollen erhöhte Titer. (HALBEISEN).

Schliesslich besitzt der Kapuzinerkressen-Wirkstoff nach HALBEISEN, ähnlich dem Chinin, einen antipyretischen Effekt. Die Normaltemperatur und auch das durch pyrogene Stoffe nach BORNSTEIN erzeugte Fieber werden deutlich gesenkt.

Niedrige perorale Dosierung (ca. 50 mal geringer wie etwa bei Streptomycin und Aureomycin per os), fehlende Beeinflussung der Darmflora infolge restloser Resorption im Duodenum, unspezifische Reizkörperwirkung bei geringer Neigung zur Resistenzbildung, kennzeichnen also den antibiotischen Wirkstoff der Kapuzinerkresse und lassen ihn gerade auch bei leichteren und interkurrenten Infekten als geeignet erscheinen. Dabei sind Infektionen der abführenden Harnwege und des Respirationstraktes als bevorzugte Orte der Ausscheidung Hauptindikationen für den antibiotischen Effekt, wobei insbesondere in den Harnwegen schwerste bakterielle Infekte abgeheilt werden können.

WINTER précise à M. LEBÈGUE que *Tropaeolum majus* donne des résultats plus constants que les Crucifères dont beaucoup renferment également des antibiotiques volatils.

**Trinidad MONTIAGUE** and **Panfilo TIMBOL** : *Dilution factors for locally grown tobacco varieties for use as insecticidal Spray.* (Cf. texte dans : *The bureau of plant industry Digest*, Januarez 1953, Manila, Philippines).

VAN OS demande à l'auteur les usages aux Philippines du Tabac dont elle a étudié de nombreuses variétés.

Mlle T. MONTIAGUE : Ceux dont la teneur en nicotine n'est pas assez élevée pour la préparation des cigarettes servent à la fabrication d'insecticides.

## SECTION 15

# ETHNOBOTANIQUE

Président : Jacques ROUSSEAU

Vice-Présidents : V. H. JONES et P. A. BARANOV

Organisateur : A. HAUDRICOURT

SÉANCE DU 2 JUILLET, 15 H. 30

Président : J. ROUSSEAU

## *LE DOMAINE DE L'ETHNOBOTANIQUE*

J. ROUSSEAU, président de la Section, ouvre la séance, soulignant l'importance de la création de la Section d'Ethnobotanique au VIII[e] Congrès international de botanique.

A. G. HAUDRICOURT définit l'ethnobotanique comme étant l'étude des relations entre les plantes et les hommes. A cette définition générale se rallient tous les membres de la section après avoir précisé les points suivants :

V. H. JONES : « L'ethnobotanique étudie non seulement l'utilisation économique des plantes, mais aussi leur sens philosophique dans la mythologie, la religion, la science, remontant jusqu'aux conceptions primitives de la botanique ».

Pour L. HEDIN, c'est l'ethnobotanique, étude des interactions entre hommes et plantes, qui permettra de connaître les caractéristiques des civilisations agricoles qui se sont succédées depuis des siècles.

Pour A. MARTINET, il n'y a pas d'ethnobotanique quand la botanique devient normative. Ainsi l'ethnobotanique n'exclut de l'agronomie que la partie normative.

Pour J. ROUSSEAU, le champ de l'ethnobotanique doit être très vaste. Elle demande une collaboration entre les chercheurs de multiples disciplines : botanique, ethnologie, linguistique, archéologie, folklore, etc...

Pour permettre cette collaboration en France, la section émet le vœu de la création d'un laboratoire d'ethnobotanique, vœu que M. J. ROUSSEAU transmet au conseil des résolutions.

SÉANCE DU 3 JUILLET, 9 H.

Président : P. A. BARANOV

**J. ROUSSEAU :** *L'Alimentation végétale des Amérindiens chasseurs du Nord-Ouest de l'Amérique.* (Vol. préliminaire, p. 34).

## LE FAUX BANANIER (*Musa Ensete*, J. F. Gmel.) EN ETHIOPIE

par Louis E. NIEF

*Zone de culture.* — L'ensète est cultivé intensément principalement par le peuple Gouragué. Il est cultivé également (intensivement) par quelques-uns de ses voisins du N et du N-E (tribu Tchébo, régions de l'Enneria, et d'Argio) et (négligemment) par ses voisins du S-E et du S (surtout le peuple Sidamo). Toutes ces régions forment un espace restreint sur le versant Sud du plateau Ethiopien. Les limites en sont : à l'Est la fosse des grands lacs, (du lac Zwai au lac Marguerite) ; à l'Ouest le fleuve Guibé (Omo) ; au Sud, le lac Marguerite. La limite Nord des grandes cultures est située aux environs de Wollisso et de Wolkité et des cultures plus clairsemées ne dépassent pas la route Addis-Abeba - Lekempté.

*Altitude.* — Moyenne entre 1400 et 1900 m. à l'exception du territoire Tchébo (2.700 m.).

*Climat.* — Le caféier pousse à l'état sauvage dans les mêmes régions aux alentours de 1.500 m. ; gelées nocturnes en décembre et en janvier à partir de 2.300 m. ; courte saison sèche.

*Terrain.* — Presque partout d'origine volcanique.

*Méthodes de culture : Préparation du sol.* — Le sol est défoncé par des hommes travaillant en lignes, et utilisant un bâton fourchu de 2 m. 50 à 3 m. de long, et large de 30 cm. à la base. Chacune des deux pointes est parfois renforcée par un fer à douille.

*Engrais.* — Les Gouragués utilisent des engrais animaux.

*Multiplication.* — Le Gouraugé taille horizontalement un Ensète de 3 à 5 ans à 12 cm. environ au-dessus du sol, avec une obsidienne ou un couteau de fer. Il recouvre de terre la partie restant attachée au sol par les racines, et il arrose. Une cinquantaine de rejets se forment. Il prélève chacun d'eux, à l'aide d'un couteau (de fer ou d'obsidienne) en prenant soin que la jeune plante reste attachée à un débris de la souche. Il repique assez serré (25 cm. env. dans tous les sens). Quand les plants atteignent dix cm. de diamètre, il procède à un deuxième repiquage, en place.

Il existe également un procédé de multiplication par semis.

*Récolte*, à 3-5 ans, quand un certain nombre de pieds de la plantation montent à graine.

*Préparation de la farine.* — Les femmes séparent la partie inférieure des feuilles, et la grattent avec un râcloir de bois sur un tronc d'arbre, ou une planche presque verticale. Elles rejettent la partie externe contenant presque toutes les fibres. Cette partie est traitée ultérieurement pour la fabrication des cordes. La pâte pulpeuse provenant de la partie interne et contenant un mélange de fibres et d'amidon est enterrée profondément. Par action des micro-organismes, la fibre disparaît peu à peu et la masse acquiert une odeur et une saveur spéciales (comparables au fromage fermenté) et une consistance de farine humide. On la déterre au bout d'un an minimum et on la façonne en forme de calotte hémisphérique de 80 cm. env. de diamètre et d'un poids de 30 à 40 kg. On la consomme soit crue, soit cuite.

Ed. QUISUMBING : La variété de *Musa ensete* cultivée aux Philippines comme plante ornementale est une variété à feuilles rouges, qui contient du tanin.

NIEF : La variété cultivée en Ethiopie est une variété verte, contenant peu de tanin, détruit très probablement lors de la fermentation.

**E. LIPS :** *Zizania aquatica als bestimmender Faktor im Leben der Ojibwa-indianer von Nett Lake (Minnesota).* (Vol. préliminaire, p. 45). (Présenté par J. ROUSSEAU).

J. ROUSSEAU : L'une des raisons qui ont empêché la naissance d'une agriculture du *Zizania* réside dans le fait que cette plante a des graines fugaces à la maturité. La découverte d'une mutation à grains exigeant le battage aurait peut-être permis la naissance d'une civilisation agricole du *Zizania*.

Mme LEROI-GOURHAN : Des auteurs ont cité les Winnebago et les Chippeway de l'Ouest des grands lacs comme ayant atteint un véritable degré d'agriculture et ayant « semé » des graines de riz ; afin qu'elles ne soient pas, à la surface de l'eau, mangées par les oiseaux, elles étaient enrobées de boue et tombaient ainsi sur le fond.

Les Sioux Dakota, chasseurs de bisons, qui se sont installés pendant une centaine d'années près des champs de riz et de ces tribus sédentaires dont les soins donnés au riz étaient une des grandes préoccupations, sont restés semi-nomades et cueilleurs de riz. Ils avaient cependant créé une fête du riz ; il serait intéressant de savoir s'ils l'ont gardée une fois repartis dans la prairie et redevenus chasseurs de bisons.

V. H. JONES : Concerning the possible cultivation of wild rice by the Indians of the Great Lake region, there is little evidence. A. E. JENKE in a large paper on wild rice utilization in the area (*civea* 1900 A. D.) mentioned occasional planting. E. DENEMORE (civea 1915 A. D.) also says that it was sometimes planted.

Many other investigators have written on wild rice and do not mention

cultivation. It is an open question whether planting was actually done and if so how commonly or frequently.

It is certainly quite apparent that even if occasional planting was practical, that it did not constitute a true agriculture. The plant was not affected by planting. There was no effects of selection, breeding, etc. therefore no genetic effects. It is quite possible that the distribution or range of the plant may have been extended by planting and that it may have been intentionaly established in lakes where it had not been present.

## ETHNOBOTANICAL RESEARCHES IN THE PHILIPPINES

by Eduardo GUISUMBING

*National Museum, Manila*

Ethnobotany became an official name only during the 8 th Pacific Congress held in Manila; when such a section was recognized. Various papers on the subject were presented and read. Works on food plants; medicinal plants, ornamentals, fiber plants; woods, etc, were published under such titles in various journals.

There are no records available of plants used by the prehistoric peoples of the Philippines. During the Spanish period which dated back as 1521, very little has been written on what we call to-day ethnobotanical. Father BLANCO in his Flora de Filipinas, mentioned the uses of some of the plants. Father STA. MARIA in his little book entitled » *Medicinas Caseras* » and others mentioned of the medicinal uses of plants. POVEDANO in an unpublished manuscript dating as far back as 1578, mentioned of the use of plant poisons for catching fishes.

During the American regime, starting with the organization of the Bureau of Agriculture and the Government Laboratories, the latter becoming the Bureau of Science much work had been started on botanical sciences. The Bureau of Forestry contributed much in the study of Philippine trees. The College of Agriculture, which was founded by Dr. E. B. Copeland, contributed a great deal on agriculture. Professor Otley H. Beyer of the University of the Philippines has a lot in gathering tremendous amount of information on the uses of plants by the Philippine ethnic groups. WESTER, pioneered in publishing a book on Food Plants of the Philippines, which included both introduced and indigenous species. Of course, we should not forget that our knowledge to-day of the Flora of the Philippines is largely due to Dr. E. D. MERRILL. Late Dr. W. H. BROWN closed his botanical career in the Philippines by the publication of his « *Useful Plants of the Philippines* », in three volumes. « *Medicinal Plants of the Philip-*

*pines* » which was published a couple of years ago was based on work started by me as far back as 1918.

Ethbotanical researches was started by the staff of the National Museum just after liberation. R. B. Fox, an anthropologist of the Museum, undertook ethnobotanical studies in conjunction with his exhaustive studies on the ethnology of Negritos of Pinatubo mountain in the island of Luzon. His work on the « *Ethnobotany of the Pinatubo Negritos* » has recently been published in the Philippine Journal of Science. Others in the Museum, who are actively engaged in ethnobotanical researches are Guisumbing, Sulit, Mendozat and Umali. Works of the Museum staff will appear among the proceedings of the 8th Pacific Science Congress. Harold Conklin, of Yale University, has just returned to the United States after a prolong stay to study the Mangyans of Mindoro. With the cooperation of Mamerto Sulit, chief botanical collector of the Museum, it is expected that another important contribution on ethnobotany of another ethnic group of the Philippines will appear shortly. One very important aspect of the works, is that all the plants studied have all been tied up with their scientific names.

It is hoped that in the future the researches which are being conducted by other institutions in the Philippines; like the College of Agriculture; Bureau of Forestry, and the Institute of Archaeology and Ethnology of the University of the Philippines could be clearly siphoned into ethnobotany.

***

Séance du 5 juillet, 9 h.

Président : J. Rousseau

**C. REGEL :** *Ethnobotanique et végétation.* (Vol. préliminaire, p. 34).

**J. G. HAWKES :** *The ecology of wild potato species and its bearing on the origin of potato cultivation.* (Vol. préliminaire, p. 49).

V. H. Jones : In the Southwestern United States are certain species of tuberoses *Solanum* such as *S. jamesii* which are gathered from the wild (not cultivated) and eaten by the Indians. The tuber are very small and are said to be very bitter. Invariably accounts state that the potatoes are eaten which clay to counteract the bitter principle. One analyse shave the clay to be high in aluminum content.

The Indians concerned are the Puello Indians of Arizona and New Mexico who are intensively agricultural, growing maize, beans, pumpkins, gourds and cotton. There is no record of their cultivating potatoes.

**P. A. BARANOV :** *Acclimatation des Pommes de terre au Pamir* (Cf. texte dans les *Essais de Botanique* publiés par l'Ac. des Sc. de l'U.R.S.S., I, 56-57, 1954).

J. G. HAWKES : I was most interested to hear from P. A. BARANOV that various chromosome mutations have taken place in wild potatoes when grown in the Pamir. Such changes are also to be found in South America and in Mexico, notably the occurrence of diploid and triploid races of certain wild species. I myself have found a diploid race of *Solanum maglia* in Angentina (cf. the diploid race noted in the Pamirs) and hexaploid forms related to *S. vallis-mexici* in Mexico.

On the question of the country of origin of the European potato there are very many facts pointing to its origin in the Andes and not in Chile. Furthermore, it seems to me that the tetraploid cultivated potatoes cannot be divised into two species but must all be included within *S. tuberosum*. The so-called *S. andigenum* can then be designated as a subspecies within *S. tuberosum*.

**SEARS :** *Quaternary climatic changes in North America.* (Communication non déposée).

***

SÉANCE DU 5 JUILLET, 14 H.

Président : J. ROUSSEAU

**BELIN-MILLERON :** *Les Plantes sacrées dans le Psychisme et les institutions des anciennes civilisations.* (Vol. préliminaire, p. 37).

(Présenté par A. HAUDRICOURT).

J. ROUSSEAU ouvre une discussion sur les plantes sacrées à laquelle prennent part MM. CLAVIER, TUCAKOV, JONES, BOITEAU, HAUDRICOURT, Mme LEROI-GOURAN.

***

SÉANCE DU 6 JUILLET, 9 H.

Président : V. H. JONES

**R. PORTERES :** *L'origine des plantes cultivées en Afrique Tropicale.* (Communication orale par A. HAUDRICOURT sur les travaux de R. PORTÈRES, souffrant).

# LES NOMS DE PLANTES EN INDO-EUROPÉEN

par A. MARTINET

*Ecole des Hautes Etudes, Paris*

De toutes les familles de langues, la famille indo-européenne est celle dont l'évolution a été étudiée de la façon la plus détaillée, soit par examen direct des langues attestées, soit par restitution d'états linguistiques non-attestés au moyen de la comparaison de ces langues. Les indo-européanistes sont donc assez bien placés pour tenter de dégager quelle contribution la linguistique peut apporter à l'histoire des rapports entre l'homme et les plantes.

Par la comparaison, on a montré que certaines langues sont dérivées par différenciation d'une même langue parlée quelque part à une certaine époque. On parvient à dégager les traits principaux de la phonologie, de la morphologie et du lexique de cette langue. On tente d'en dater l'existence de façon approximative. On s'efforce de préciser sur la carte les régions où elle se parlait, et c'est là d'ailleurs un point sur lequel la connaissance des aires botaniques peut être au linguiste d'un grand secours. En matière de lexique, on pose qu'un mot attesté dans toutes les langues de la famille, ou la plupart d'entre elles, existait dans la langue à restituer si l'on peut prouver que la présence du mot dans ces langues ne résulte pas d'une diffusion de date récente : pour « souris » existent un peu partout des formes analogues, et l'on restitue un prototype **mus;* pour « arbre » on reconstruit une forme radicale **derw-* alternant avec **drew-*. L'existence de mots qui correspondent à un certain type de civilisation et qui sont limités à une partie du domaine indo-européen permet d'établir que certaines langues ne se sont complètement différenciées qu'assez tardivement : pour « poisson », les langues anciennement parlées dans le quart nord-ouest de l'Europe ont en commun une forme à prototype **pisḱ-* (lat. *piscis*, angl. *fish*, all. *Fisch*, vieil-irl. *íasc*) qu'on ne retrouve que là.

Il convient naturellement de procéder en ces matières avec beaucoup de circonspection : la forme **pisḱ-* prouve que le concept de poisson existait à une certaine époque dans un certain domaine culturel, mais son inexistence en grec ou en russe ne prouve pas que le concept de « poisson » n'existait pas dans la langue dont sont issus aussi bien le grec et le russe que les langues du nord-ouest.

On reconnaît qu'un mot est emprunté par le fait qu'il ne porte pas les traces de l'évolution phonétique qui est régulière dans la langue considérée : en anglais *fish* est ancien parce que son *f-* correspond au *p-* du lat. *piscis* et à l'absence de consonne initiale du vieil-irl. *íasc*, comme le *f-* de *father* « père » correspond à *p-* de lat. *pater* et zéro de vieil-irl. *athir;* au con-

traire *palm-tree* « palmier » comporte un premier élément diffusé récemment puisque son *p-*, correspondant au *p-* des autres langues, n'a pas été changé en *f-*. Cependant la prudence s'impose. Un mot qui présente tous les changements phonétiques attendus n'est pas nécessairement de date indo-européenne : angl. *hemp*, all. *Hanf* « chanvre » correspond bien phonétiquement à lat. *cannabis* (cf., pour l'initiale, lat. *cornu*, angl. *horn*, all. *Horn*), mais on sait par ailleurs que le chanvre s'est répandu en Europe vers le milieu du premier millénaire avant notre ère, c'est-à-dire longtemps après la dispersion des langues indo-européennes, mais évidemment avant le changement de *k-* indo-européen en *h-* germanique.

On sait d'autre part que le sens des mots varie avec le temps : le mot indo-européen, qui correspondait pour la forme à lat. *pater*, angl. *father*, vieil-irl. *athir*, devait désigner le chef de la grande famille patriarcale plutôt que ce que nous appelons aujourd'hui le « père » ; **sus*, qu'on restitue comme prototype pour le porc, désignait peut-être le sanglier et ne prouve pas la domestication de cet animal ; il est, de même, fort vraisemblable que la forme qui a donné angl. *apple* désignait une variété sauvage de la pomme. Ce qu'on constate en tout cas c'est que des mots qui, dans les différentes langues, désignent des espèces différentes remontent à un même prototype : angl. *fir* « sapin » et lat. *quercus* « chêne » remontent à un même archétype auquel on peut être en peine d'attribuer une valeur botanique donnée. Le mot qui, en général, désigne le hêtre (lat. *fagus*, angl. *beech*, all. *Buche*) a, dans un pays où le hêtre ne pousse pas, été appliqué par les Grecs à une sorte de chêne.

Le témoignage linguistique en matière botanique, bien que difficile à mettre au point, peut avoir une grande importance. Pour les stades les plus anciens de l'antiquité indo-européenne, il révèle une civilisation essentiellement pastorale s'exerçant dans des régions relativement septentrionales de l'ancien monde antérieurement au développement d'une véritable agriculture. On consultera avec fruit le *Reallexikon der indogermanischen Altertumskunde* de O. SCHRADER revu par A. NEHRING.

SÉANCE DU 7 JUILLET, 9 H.

(en commun avec la section 26)

Président : J. ROUSSEAU

# DIE GESCHICHTE DER KULTURPFLANZEN IM WANDEL DER BIOLOGISCHEN METHODEN

von E. SCHIEMANN

Eine Geschichte der Kulturpflanzen als wissenschaftliches Problem beginnt vor 100 Jahren mit De Candolle. — Sie umfasst naturwissenschaftliche und geistesgeschichtliche Probleme und arbeitet daher mit sehr verschiedenen Methoden.

Es werden 6 Perioden unterschieden, die jeweils durch spezielle wichtige Veröffentlichungen eingeleitet werden.

*I.* 1855-1870. *Die morphologisch-pflanzengeographische Periode*, eingeleitet durch De Candolle, Darwin, Heer.

a) *De Candolle* sieht in den Kulturpflanzen ein Modell für die Entwicklung der Pflanzenwelt im Allgemeinen, in morphologisch-systematischer Hinsicht und in der geographischen Verbreitung. Er sucht die Ursachen der Entwicklung in der Verknüpfung beider Betrachtungsweisen.

b) *Darwin* 1867 in « Variieren der Haustiere und Pflanzen im Zustande der Domestication », untersucht die Mannigfaltigkeit in ihrer jeweiligen Anpassung — erklärt sie durch Selektion.

c) *Heer* 1865 « Pflanzen der Pfahlbauten » öffnet die Quelle der vorgeschichtlichen Funde.

*II. Periode* 1870-1900 umfasst eine Fülle von Einzeluntersuchungen auf diesen Grundlagen : von den Funden ausgehend wird a) das älteste Vorkommen, b) der Zusammenhang mit der Flora des betreffenden Areals gesucht. In diese Zeit fällt De Candolle's Origine des Plantes Cultivées 1883.

*III. Periode* 1900-1918, *die Mendelistische Periode* ausgehend 1900 von der Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze, de Vries' Mutationstheorie und Johannsen's Lehre von den Populationen und reinen Linien. Die Züchtung seit Mitte des Jahrhunderts nach dem Vilmorinschen Prinzip arbeitend, stellt geeignetes Kulturpflanzenmaterial für die Genanalyse zur Verfügung. Sie öffnet das Verständnis für die Entstehung der Kulturpflanzen.

*IV. Periode ab* 1918 *die cytogenetische Periode*, ausgelöst durch die Entdeckung der Polyploidie des Weizens durch Sax und Sakamura 1918, verbindet die Mendelanalyse mit der Cytologie. Sie zeitigt die Feststellung der Chromosomenzahlen der Kulturpflanzen, unterscheidet die verschiedenen

Formen der Polyploidie, untersucht die Fertilitäts-verhältnisse von Sippen-, Art- und Gattungsbastarden, bringt das Verständnis für die Amphidiploidie.

*Cytogenetik bleibt die grundlegende experimentelle Methode zur Erforschung der phylogenetischen Zusammenhänge.* (biologische Seite des Problems).

*V. Periode* 1926 (-1940), der wichtigste Einschnitt. Eine 2. *pflanzengeographisch* ausgerichtete Periode auf Grund von Vavilovs Genzentrentheorie 1926/27, bringt die Verknüpfung der Genetik mit morphologisch fundierter Systematik und Pflanzengeographie — von Vavilov als systematisch-geographische Differentialmethode bezeichnet. Vavilov erforscht den Kulturpflanzenbestand der alten und neuen Welt in der gemässigten und subtropischen Zone, erkennt die Gesetzmässigkeiten ihrer Verteilung und entwickelt die « *Genzentrentheorie* », welche besagt, dass die Zentren gehäufter Mannigfaltigkeit die Ursprungszentren der betreffenden Kulturpflanzen sind. —

Diese Anregung ging als Impuls in die ganze Welt für

1. Sammelexpeditionen
2. Monographische Bearbeitung der einzelnen Kulturpflanzen nach der morphologisch-systematischen Differentialmethode.

Die *VI. Periode*, seit 1937, steht im Zeichen der seit den dreissiger Jahren gepflegten *Mutationsauslösung*. 1937 führt die *Colchizinmethode* zur experimentellen Erhöhung der Polyploidie; sie ist besonders durch die Herstellung der fertilen Amphidiploidie für unser Problem fruchtbar geworden. (Synthese von Triticum Spelta).

Bestrahlung, mutagene Substanzen u.a. lockern das genetische Gefüge und ermöglicht eine vergleichende Phylogenetik.

1939 entwickelt Saers die *Methode der Nulli- und Tetrasomics*, welche die Lokalisation der Gene hochpolyploider Pflanzen (6 n Weizen) ermöglicht.

Parallel mit den biologischen Methoden geht eine Entwicklung auf *archäologisch-ethnologischem Gebiet*. Von Heers : Pflanzen der Pfahlbauten 1865 ausgehend, haben sich drei Fragenkomplexe zur Methodik herausgebildet. Sie betreffen die *Bergung* — die *Bestimmung* — und die *Datierung* der Pflanzenfunde.

Die beiden ersten haben sich allmählich vervollkommnet, so dass heute wohl kein Material übersehen wird, verloren geht oder sich der Bestimmung entzieht; zu den substantiellen Funden tritt um 1935 die Berücksichtigung von Abdrücken in Keramikscherben als neue Quelle für prähistorisches Material. —

Bezüglich der Datierung lassen sich 3 Perioden unterscheiden : mit wichtigen Einschnitten der biologischen Perioden zusammenfallend 1925 — 1937 — 1948.

*I.* — 1925 die *historisch — archäologische* Periode; im Orient beruhen

die Datierungen auf der geschichtlichen Forschung, in Europa auf typologischer, später stratigraphischer Grundlage, sind also relativ.

*II. ab* 1925, die *geologisch-* (jetzt vielleicht besser die palynologisch-) *archäologische Periode;* sie bringt mit der Verwendung der Pollenanalyse eine Datierung relativ zur Waldgeschichte und entwirft zugleich für den europäischen Raum das Landschaftsbild z.Z. der Siedlung. Gleichzeitig wird durch erhöhte Ausgrabungstätigkeit im Orient die Datierung genauer und führt zur Synchronisierung der orientalischen Kulturen.

Die *III. Periode* ist bestimmt durch die Bemühungen um eine absolute Chronologie, die indessen trotz bedeutender Ansätze noch nicht zu ausreichenden Resultaten geführt haben. Sie zeitigt nacheinander.

*1. eine Geochronologie*, 1925 zuerst für Datierung eines prähistorischen Fundes verwendet; durch de Geer's Warwenmethode.

*2. eine Dendrochronologie* oder Jahresringchronologie, 1927 von Douglas in Amerika entwickelt, seit 1941 für mitteleuropäische Verhältnisse bearbeitet von Huber und Müller-Stoll.

*3. eine Limnochronologie*, 1944 von Welten aufgestellt, noch in den Anfängen stehend.

*4. eine Radiochronologie* 1948 durch Libby begründet. Für Zeiträume oberhalb 5000 Jahren mit ausreichender Genauigkeit, für die Zeiten ab Neolithicum, die für die Entstehung der Kulturpflanzen wichtig sind, noch mit zu starker Schwankung arbeitend.

In diese 6 Perioden werden die wichtigsten Ergebnisse chronologisch eingeordnet. Bei der Tagung konnte der Kürze der Zeit wegen dies nur für die 3. und 5. Periode geschehen. Die ausführliche Arbeit wird an anderer Stelle erscheinen. Dabei ergibt sich, dass die Entwicklung sehr kontinuierlich gegangen ist; jedoch nicht so, dass eine Methode die andere ablöst und zum Ausscheiden bringt, sondern vielmehr jede in ihren Grundlagen erhalten bleibt, bis heute unaufgebbar, so dass wir heute von vielen Seiten an das gleiche Problem herantreten und unsern Antworten eine zunehmende Vertiefung und Sicherheit geben können. Die letzten 10 Jahre, mit all diesen biologischen und archäologischen Methoden arbeitend, von reichen Ausgrabungsergebnissen begünstigt, stehen inmitten einer Fülle von neuen und alten, neu aufgegriffenen Problemen. Ihre Lösung ist nur bei Einsatz aller Methoden, d.h. in gemeinsamer Arbeit aller Fachgruppen, in freiem Austausch auf internationaler Basis erfolgversprechend.

# THE DEVELOPMENT AND PRESENT STATUS OF ETHNOBOTANY IN THE UNITED STATES

by Volney H. JONES

*Ethnobotanical Laboratory, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan*

The discovery and exploration of the Americas revealed floras and peoples previously unknown to Europeans. This new people, the American Indians, during the some 10.000 to 15.000 years in which they had inhabited the Americas, had established intimate contact with the flora and vegetation. The interactions between man and plants were many and varied. These strange new plants and the manner in which the Indians used them or reacted to them excited the curiosity of explorers from Columbus on and considerable data on this subject is to be found in early documents. From the very first contact of Europeans with the Americas there was an active interchange of plants and plant data between the hemispheres.

Most of the early records of the interrelationships of the Indians and plants were made by Europeans during the period of exploration and colonization. After about 1800 A.D. American scholars began to study and report on this subject. As the primary interests of these early students were in other fields, the early literature of ethnobotany is widely scattered in publications dealing with exploration, colonial administration, missionization, pharmacognosy, agriculture, linguistics, folklore, ethnology, and various other fields.

Late in the 19th century there began to emerge formulations of a field of study of the relationships of man and plants. John W. HARSHBERGER in 1895 coined the term « ethnobotany » to refer to such studies. In several papers dealing with ethnobotany he explored the various ramifications of the subject. He offered a rather narrow definition of ethnobotany as « the study of the uses of plants by primitive peoples », but in practice indicated that more latitude should have been given in the definition. This term originated by HARSHBERGER has been adapted into several other languages.

JONES in 1941 in an article « The Nature and Status of Ethnobotany » (*Chronica Botanica*, vol. 6, no. 10, 1941, 219-221) suggested a revised definition of ethnobotany as « the study of the interrelations of primitive man and plants ». This definition was intented as descriptive of the wide range of studies actually being done under the name of ethnobotany. The definition is broad enough to cover not only the economic aspects of plant utilization but also the philosophical ones of plants in mythology, lore, religion, etc. and further the primitive concepts of botany. From the point of view of plants, it covers also the effects of folk cultures on their plant

environment. This definition has been accepted either explicitly or tacitly by a number of American students working in ethnobotany.

In the United States ethnobotany has attained little independence but has remained chiefly as a secondary field of interest of persons working primarily at other things. It has served as a valuable liason between ethnology, archaeology and linguistics on the one hand and the plant sciences on the other hand. A rather voluminous but scattered literature has grown up concerning the various phases of interaction of Indians and plants, and the identification and interpretation of plant materials from archaeological sites.

Dr. Melvin R. GILMORE in 1929 established at the University of Michigan an ethnobotanical laboratory to serve as a repository of North American ethnobotanical materials and as a research center for their study. Since the death of Dr. GILMORE in 1940, this work has been continued by Volney H. JONES. A seminar in ethnobotany is also presented by Mr. JONES as a graduate level course for students in botany and anthropology.

Whatever the most desirable definition of ethnobotany may be, there is certainly a field of investigation of the interaction of folk cultures and plants which falls outside the conventional interests and methods of the established categories of botany and anthropology. It is imperative that studies of this field must be made if much valuable knowledge is not to be lost. It is therefore very appropriate and gratifying that for the first time there has been established a section of ethnobotany in an international congress of botany.

## LES RESSOURCES VEGETALES DU GLOBE ET LEUR EMPLOI DANS LA SELECTION ET LA CULTURE DES PLANTES EN U.R.S.S.

par P. M. JOUKOVSKI

La récolte ainsi que la qualité des produits végétaux dépend de l'usage qu'on fait dans la culture des plantes de certaines espèces botaniques, de certaines variétés, de certaines populations et de certains genres de plantes. L'économie nationale de l'U.R.S.S. exige la solution de beaucoup de problèmes importants dans le domaine de la botanique appliquée et de la sélection. Des recherches continuelles sont nécessaires et surtout une synthèse dirigée vers un but défini en ce qui regarde les formes botaniques des plantes cultivées ayant le plus de valeur pour l'économie nationale.

Pour atteindre ce but, l'Institut de la culture des plantes a envoyé des expéditions dans différents pays étrangers ainsi que dans les différentes zones naturelles de l'U.R.S.S., dans le but de collectionner, d'étudier et de

faire un usage pratique de toutes les variétés botaniques de plantes cultivées et de leurs ancêtres sauvages.

L'Union Soviétique, espace qui comprend une variété extraordinaire de climats et de sols, a été obligée de collectionner les ressources végétales du monde entier. L'Institut possède en ce moment, à l'état vivant, du matériel d'ensemencement et de plantation venant de 66 pays du globe. L'Institut a conservé sa collection malgré les dures conditions qui existaient au temps du blocus de Leningrad. Beaucoup de formes botaniques importées, ainsi que d'origine locale, ont été directement cultivées dans différentes régions de l'U.R.S.S., mais la plupart des échantillons de la collection mondiale ont été, après une étude détaillée, utilisés dans les travaux de sélection sur tout le territoire de l'U.R.S.S. Cette étude détaillée est faite par l'Institut dans ses stations expérimentales, qui sont réparties dans toutes les zones naturelles de l'U.R.S.S.

La plupart des espèces de plantes : céréales, fourragères, techniques, légumières et fruitières sélectionnées en U.R.S.S. prennent leur source dans la collection mondiale de l'Institut.

L'économie nationale de l'U.R.S.S. réclame des efforts toujours nouveaux dans la culture de toutes sortes de plantes. Ces demandes résultent du développement de la mécanisation et de l'industrie légère et surtout des industries produisant les aliments, les textiles, les vitamines, les médicaments, etc. Il a été prouvé que notre collection mondiale pouvait satisfaire à tous ces besoins, ce qui nous a en même temps démontré que son potentiel n'avait pas été jusqu'à présent suffisamment étudié et utilisé. Cette circonstance augmente encore la valeur de la collection.

Au cours du dernier quart de siècle, la botanique appliquée soviétique a fait beaucoup de progrès dans l'étude monographique des principales plantes cultivées, c'est-à-dire : des céréales, des plantes légumières, de la pomme de terre, du coton, de la betterave, des plantes fourragères et huileuses, des espèces cultivées de la famille des courges, de la vigne, de l'abricot, de la pêche, etc. Ces monographies ont été en partie publiées il y a quelque temps ; en ce moment (1954) des monographies détaillées sont en train d'être imprimées au sujet du froment, du lin, de la tomate, du cassis, du coton, du melon et de la pastèque. Ces monographies sont fondées sur les variétés botaniques mondiales de ces plantes et les études qu'elles ont exigées nous ont donné l'occasion d'apprendre l'origine de beaucoup d'espèces de plantes cultivées et, dans plusieurs cas, l'origine polyphylétique des différents genres (par exemple chez le Pommier).

La publication d'un travail capital de plusieurs volumes intitulé « La flore cultivée » a été interrompue pendant la guerre mais reprise dernièrement. Neuf volumes ont déjà paru et le dixième est sous presse (« Les plantes légumières aux fruits juteux »). Les volumes suivants seront imprimés au cours de l'année prochaine : « Plantes fruitières à noyaux », « Le

Blé », 2[e] édition : « La Pomme de terre », « Le Cotonnier », « Les plantes légumières rhizocarpées et bulbeuses », « Le raisin ». La seconde édition de « La Biochimie des plantes cultivées » paraîtra en 1955-1957.

Dans ses travaux de sélection, la botanique appliquée soviétique fait un ample usage de l'hybridation lointaine et végétative basée sur la collection mondiale de l'Institut. Parmi les hybrides obtenus par le croisement entre genres différents, on distingue surtout ceux du croisement du froment avec l'Agropyron, du Pommier avec le Poirier, de l'abricot cultivé avec l'abricot sauvage, de la pêche avec l'abricot, de la tomate avec la *Cyphomandra betacea*. Parmi les hybrides provenant du croisement entre espèces différentes les plus importantes sont les poly-hybrides de froment obtenus par le croisement du *Triticum fungicium* (amphidiploïde *Tr. timopheevi* X *Tr. persicum*, $2n=56$) avec le *Triticum sphaerococum* var. *globosum* : de certains genres de ces hybrides on a produit des types de froment cultivé avec une immunité complète aux espèces de *Puccinia, Ustilago, Erisiphe* et aussi aux insectes nuisibles ; on a produit des hybrides compliqués, provenant du croisement de différentes espèces de tabac, qui ont une grande valeur pratique et une immunité complète à la mosaïque virulente ; des hybrides provenant du croisement de la même espèce de pommes de terre, résistant au *Phythophtora* et au *Synchytrium* ainsi qu'au Doryphore ; il a été produit des espèces de plantes fourragères ayant un abondant albumen et des espèces qui n'ont presque pas de période de repos, ce qui permet d'obtenir deux récoltes par an.

Le succès de l'hybridation éloignée est considérablement facilité par un rapprochement végétatif préliminaire des espèces ou genres qu'on veut croiser, après quoi on dépose des mélanges de pollen sur les pistils (ces deux méthodes sont recommandées par Mitchourine). Le mélange de pollen a un très grand effet formatif. Très souvent, sans produire d'hybrides, il ébranle très fortement le génotype maternel, ce qui cause l'apparition de mutations positives et stables dans la postérité. Il y a déjà un grand nombre de faits de ce genre dans la pratique de la biologie soviétique.

Dans le travail de sélection soviétique on fait un ample usage du phénomène de l'hétérosis dans la première génération des hybrides. La repollinisation libre des paires paternelles assorties, plantées sur de grandes surfaces, résultant de l'hétérosis qui se produit même en cas de croisement entre différents genres et dans le même genre. On prête une attention spéciale à l'hétérosis chimique.

Le laboratoire de physiologie végétale de l'Institut a étudié les phases de développement d'échantillons de froment, d'orge, de seigle, de lin et d'autres plantes cultivées de sa collection mondiale. Une monographie abrégée de ce travail a été publiée en 1954. Le laboratoire génétique de l'Institut a prouvé que le processus de vernalisation peut se produire avec une température au-dessous de 0° C. On peut obtenir des mutations importantes

dans la postérité au moyen de l'influence répétée (pendant 3 ans) de températures variant de — 2° à — 4° C (— 6° C) exercée pendant un certain nombre de jours sur les germes insuffisamment vernalisés.

On fait en U.R.S.S. une étude approfondie du problème de la greffe dans la culture d'arbres fruitiers et de vignes. On trouve en U.R.S.S. à l'état sauvage 38 espèces de *Pyrus*, 18 espèces du genre *Malus*, 11 espèces de *Prunus*, 15 espèces d'*Amygdalus*, 5 espèces de *Vitis*, etc., de sorte que les expérimentateurs ont du matériel de greffe en abondance.

Au Caucase, les espèces fruitières sauvages (*Malus orientalis*, *Pyrus caucasica*, etc.), mélangées à d'autres espèces à larges feuilles, croissent en épais taillis. Quand ces taillis sont raréfiés et les couronnes de Pommiers et des Poiriers coupées, on greffe des espèces cultivées directement sur les souches et quelques années plus tard ces greffes produisent des arbres fructifères nourris avec les réserves de substances alimentaires dans le système de racines du greffon. C'est ainsi que sont créés au Caucase d'énormes vergers qui occupent une surface de plusieurs centaines d'hectares.

La fasciation radiale avec une soudure subséquente des parties fasciées des organes joue un rôle énorme dans l'évolution des plantes cultivées. Grâce à la fasciation radiale, les plantes peuvent quitter les étroites limites des 5 lois en se développant dans la direction des lois multiples.

L'étude de la variabilité géographique des formes (genres) botaniques et des populations sur l'énorme territoire de l'U.R.S.S. est de la plus grande importance. Le même assortiment d'espèces et de genres est planté d'année en année sur 22 points géographiques dans les différentes zones de l'U.R.S.S., pour déterminer les districts les plus favorables au sens de la stabilité des indices, des plus grandes récoltes, de la résistance aux maladies et aux parasites, de la plus grande production par les albumens de glucides, de lipides et de vitamines, etc. Cette étude permet non seulement de connaître les lois de la phénologie, de la physiologie et de la biochimie des plantes, mais aussi leur influence sur la postérité.

## SECTION 16

# BRYOLOGIE

Président d'honneur : R. Potier de la Varde

Président : Prof. W. C. Steere

Vice-Présidents : Hans Buch, F. Demaret, Miss M. Fulford, Y. Horikawa, Th. Herzog, Karl Müller, J. Proskauer, H. Reimers, P. W. Richards, P. Stoermer.

Organisateurs : Mme S. Jovet-Ast, Mme V. Allorge, R. Gaume.

Secrétaire de séances : R. Pierrot

***

## *GERMINATION DES SPORES ET PHASE PROTONEMIQUE*

Séance du 2 juillet, 14 h.

Président : P. W. Richards

Allocution du Président de la Section.

Allocution du Président d'honneur.

Allocution du Président de séance qui souligne que c'est la première fois que, dans un Congrès international de Botanique, une section de Bryologie a été organisée.

**M. FULFORD :** *Sporeling patterns in the leafy Hepaticae.* (Vol. préliminaire, p. 55) (avec projections).

Margadant : Les jeunes plantes venant de spores sont plus variables que les stades de régénération ; ceci pourrait faire penser que la plante adulte fournit des éléments nutritifs meilleurs.

J. Proskauer : Chez les *Riella,* la sortie du tube germinatif par la face dorsale de la spore suggère l'idée que ce genre serait né d'une forme à tétrades persistantes.

Van der Wijk : D'après les figures présentées, chez les Hépatiques, la plante semble naître de l'axe primaire du protonéma, alors que chez les Mousses la plante feuillée naît d'un axe secondaire du protonéma.

## *CYTOLOGIE DES BRYOPHYTES*

SÉANCE DU 5 JUILLET, 9 H.

Président : J. PROSKAUER

**W. C. STEERE :** *Chromosome studies of wild populations of American Mosses.* (Vol. préliminaire, p. 72) (avec projections).

RICHARDS : Certains arguments permettent de supposer que, chez les Bryophytes, le tempérament calcifuge est un caractère primitif et le tempérament calcicole, un caractère évolué. Les Tortulaceae comprennent une forte proportion de calcicoles. Or, les résultats cytologiques exposés par le Prof. STEERE, montrent que les Tortulaceae correspondent à un groupe évolué.

A. VAARAMA suggère d'employer, pour désigner les petits chromosomes hétérochromatiques, non pas « chromosomes accessoires (accessory chromosomes) », mais plutôt « chromosomes fragmentaires (fragment chromosomes) ».

H. G. HUGHES, constatant le manque de corrélation entre la latitude et la polyploïdie chez les Bryophytes, se demande si l'adaptation des Mousses à leur environnement ne repose pas sur leur variabilité phénotypique plutôt que sur leur variabilité génétique ; cette dernière entraînerait la polyploïdie comme protection contre un environnement défavorable.

LÖVE : Dans certaines familles de plantes supérieures, tous les individus d'une même espèce sont semblables du N au S de l'aire de l'espèce. Les Bryophytes pourraient bien se trouver dans le même cas. Les différences climatiques peuvent être peu sélectives : chez *Bryoxiphium*, une espèce reste identique depuis le Mexique jusqu'au N-E du Groënland.

V. ALLORGE demande au Dr LÖVE s'il y a une différence entre le nombre de chromosomes de *Bryoxiphium norvegicum* et celui de *B. madeirensis*.

LÖVE : Cette étude n'a pu être faite faute de matériel convenable.

**Jean EYMÉ :** *Le plaste chez les Mousses.* (Mémoire paru dans *Le Botaniste*, sér. XXXVIII, 1954, 166 pp., 19 pl.).

HAGÈNE : Il semble difficile d'assimiler les grana à des épaississements de fibrilles ; leur constitution chimique paraît différente et la réaction de Molisch ne met pas de fibrilles en évidence.

EYMÉ : Les observations dont parle le Prof. HAGÈNE ont été effectuées dans des conditions très différentes de mes observations.

J. PROSKAUER : On trouve, dans les Anthocérotales, au moins 2 séries d'espèces montrant la transition des plastes du « type algal » à ceux du « type plante terrestre ».

**Martin BOPP :** *Untersuchungen ueber die Beziehungen zwischen Kern- und Zelldifferenzierung in den Rhizoiden von Funaria hygrometrica.* (Vol. préliminaire, p. 80).

A. VAARAMA : On peut supposer que les corps Feulgen-positifs observés par le Dr BOPP sont semblables à certains bivalents hétérochromatiques trouvés chez les Mousses pleurocarpes. Leur développement semble en grande partie identique.

RICHARDS : Y a-t-il des différences entre le noyau des cellules protonémiques et le noyau des cellules des feuilles ou des tiges ? Observe-t-on une modification du noyau au moment de la formation des bourgeons sur le protonéma ?

BOPP : Chez *Funaria hygrometrica*, lors de la formation du bourgeon, aucune modification n'a été constatée ; le noyau et le nucléole ressemblent alors au noyau et au nucléole de la cellule apicale du protonéma. Chez les feuilles différenciées, les corps Feulgen-positifs des nucléoles sont également reconnaissables, mais la diminution de taille du nucléole n'a pas été observée.

**A. VAARAMA :** *Bryophyta — an open field for cytotaxonomy.* (Vol. préliminaire, Sect. 9, p. 89).

A. LÖVE insiste sur la valeur de l'exposé du Dr VAARAMA, exposé qui montre la possibilité de découvrir des différences entre les espèces grâce aux études cytologiques. Il croit, cependant, que la classificatoin des Bryophytes doit rester basée sur les méthodes classiques employées par les Bryologues travaillant en herbier.

***

## *NOMENCLATURE ET SYSTEMATIQUE*

SÉANCE DU 5 JUILLET, 14 H.

Président : M. FULFORD

**Geneva SAYRE :** *Hedwig, 1801, and the nomenclature of Mosses.* (Vol. préliminaire, p. 108).

G. SAYRE fait savoir que la date réelle de la publication de l'ouvrage de HEDWIG est : 19 avril 1801.

VAN DER WIJK regrette que le Congrès de Stockholm n'ait donné que 2 possibilités pour la date conventionnelle de la publication de HEDWIG : 1[er] janv. ou 31 déc. 1801. Un changement de date pourrait être proposé au prochain Congrès International.

F. DEMARET : Depuis le Congrès de Stockholm, tous les travaux sont basés sur la date du 31 décembre 1801. Il faudra refaire une proposition de changement de date au prochain Congrès. Le point de départ de la nomenclature bryologique ne doit être qu'une indication, un guide et non

un instrument de complication de la nomenclature. Quelle date apporterait le moins de changement dans les noms ?

SAYRE : Ce calcul ne peut être fait maintenant.

BIZOT demande que l'on essaye de ne pas changer la nomenclature à chaque congrès.

SAYRE : La fixité des noms est impossible.

STEERE conclue que les « noms » ne peuvent être séparés des « concepts », donc tant que nous aurons des concepts différents, nous aurons des noms différents.

**Hans BUCH :** *L'Anatomie de la tige des Hépatiques : son intérêt en systématique.* (Rapport présenté par le Prof. STEERE, avec projections), (vol. préliminaire, p. 65).

T. S. MAHABALE : Si la classification proposée par le Dr BUCH a pour but d'intensifier l'étude d'un caractère encore trop négligé, elle est la bienvenue. Nous ne pouvons cependant pas modifier notre classification basée sur les caractères plus valables des organes reproducteurs.

**J. PROSKAUER :** *A study of the* Phaeoceros laevis *complex* (avec projections). (Vol. préliminaire, p. 68).

BHARDWAJ considérant d'une part le nombre de chromosomes de différents spécimens de *P. laevis,* d'autre part, la vaste distribution de l'espèce, suggère au Dr PROSKAUER de vérifier s'il n'a pas étudié plusieurs espèces au lieu d'une seule ; il pourrait y avoir une confusion taxinomique due à une évolution convergente.

**J. PROSKAUER :** *The european Anthocerotaceae* (avec projections). (Vol. préliminaire, p. 68).

BHARDWAJ n'est pas entièrement d'accord avec PROSKAUER sur la définition du genre et de l'espèce chez les Anthocerotaceae. STEPHANI a décrit *Aspiromitus husnoti* comme première espèce du genre, non parce qu'il la considérait comme le type, mais parce qu'il a établi la liste des espèces par région en commençant par l'Europe.

**T. C. FRYE** and **L. CLARK :** Discussion of the diagnostic characters of the species of north american *Frullania* (présentée par J. KUCYNIAK avec projections). (Texte non déposé).

**L. BERNER :** *Note sur Fissidens crassipes Wils.* (présentée par R. POTIER DE LA VARDE) (Vol. préliminaire, p. 93).

R. POTIER DE LA VARDE : On doit adopter le nom *F. Warnstorfii* (voir *Rev. Bryol.*, 1930, p. 175). La subordination de cette Mousse à *F. crassipes* ne saurait être maintenue ; *F. Warnstorfii* possède une inflorescence polyoïque, des poils paraphysoïdes axillaires généralement groupés par 3, chez lui LV>LA. *F. intralimbatus* pourrait être placé dans la section *Aloma* (voir *Rev. Bryol.*, 1944, p. 81). *F. subimmarginatus,* connu de la région d'Aix-en-Provence, a été retrouvé près de Gap et dans l'Estérel.

**E. JONES :** *The task of tropical Hepaticologist.* (Vol. préliminaire, p. 53).

*Commentaires*

*a*) sur la valeur des travaux de STEPHANI et sur les possibilités d'utilisation de ses « icones ineditae ». F. DEMARET souhaite que les institutions qui possèdent des dessins de Stephani se fassent connaître. PROSKAUER conseille d'éviter la publication de ces dessins : de graves problèmes de nomenclature se trouveraient alors posés. BONNER fait savoir que l'Herbier BOISSIER essaye de retrouver les dessins de STEPHANI qu'il a prêtés avant la guerre.

*b*) sur la nécessité d'entreprendre d'une part la publication d'un Index des Hépatiques, d'autre part, la publication de monographies de genres (Prof. MAHABALÉ). Les Hépaticologues de Genève seraient prêts à assurer la publication d'un Index des Hépatiques ; en attendant, le Dr BONNER publie un index provisoire par fascicules (le genre *Plagiochila* paraîtra en octobre).

Après la séance, M. BIZOT présente le manuscrit de la Table générale de la *Revue Bryologique* (1928-1953) qui sera publiée à la fin de 1954.

Une discussion est ouverte à propos de quelques problèmes de nomenclature. Les Bryologues qui ont assisté, avant le Congrès, à la séance de nomenclature font connaître les questions traitées.

***

SÉANCE DU 6 JUILLET, 9 H.

Président : P. STOERMER

**W. H. WELCH :** *The Fontinalaceae.* (Vol. préliminaire, p. 69), (présenté par le Prof. STEERE).

STEERE : Le Dr WELCH a montré qu'il n'était pas souhaitable de décrire plusieurs variétés et formes sur une même plante comme on l'a fait pour les *Drepanocladus*. Bien entendu, ceci est impossible d'après les règles actuelles de la nomenclature.

## *BRYOPHYTES DES TOURBIERES*

**P. FROMENT :** *Importance des observations écologiques actuelles pour comprendre l'installation et l'évolution des Bryophytes dont les débris sont reconnus dans la tourbe.* (Vol. préliminaire, p. 83).

GAMS : *Sphagnum imbricatum* a été trouvé subfossile dans beaucoup de tourbières de régions où il n'existe plus actuellement, par ex. dans les Alpes et en Prusse orientale (GAMS), en Allemagne (OVERBECK), en Suède, en Russie (GERASSIMOV).

DEMARET : L'étude du Dr FROMENT entre dans le cadre des travaux entrepris en Belgique dans la plaine maritime par STOCKMANS et VANDEN BERGHEN. Souhaitons que des contacts s'établissent entre ces chercheurs.

**Y. HORIKAWA :** *On the Bryophytes of high moor* « *Oze* » (avec projections). (Vol. préliminaire, p. 82).

## *BRYOGEOGRAPHIE*

### RAPPORT

# THE HISTORY OF THE BRITISH OCEANIC BRYOPHYTES

by P. W. RICHARDS

*University College of North Wales, Bangor*

The Oceanic component in the European and American bryophyte flora is a subject of perennial interest. It is of particular interest to British bryologists because the British Isles, as is well-known, have a larger number of Oceanic species than any other part of Europe, and in some parts of our islands, e.g. in parts of Ireland, Wales and Scotland, they are represented by some of the most abundant and conspicuous species in the bryo-flora.

The meaning of the concept « Oceanic component » is well understood and I will not attempt to define it rigidly. Within the Oceanic component I include such species as *Campylopus setifolius*, *C. shawii* and *C. atrovirens*, *Bartramidula wilsonii*, *Breutelia chrysocoma*, *Scapania ornithopodioides*, various *Radula* species and *Dumortiera hirsuta*. This is how the term has recently been used by GAMS and others and it is convenient to continue using it in a broad sense while admitting that, for some purposes, it is convenient to subdivide the Oceanic component into Tropical-Disjunct, Macaronesian, Lusitanian and perhaps other groups.

In Britain there are some 80 or more species of bryophytes belonging to the Oceanic component and though a number of them were formerly regarded as British endemics, as GAMS has recently pointed out (1), most of them have now been shown to be more widely distributed. In particular the recent careful investigations of the bryophyte floras of the Azores and Madeira by the ALLORGES, LUISIER, PERSSON and others have shown that the main centre of distribution of many species at one time thought to be British endemics is the Macaronesian islands. At the present time there are only a few Oceanic species, e.g. *Campylopus shawii*, which are not yet known from elsewhere and all of these will probably be found sooner or later, in the Azores or in the Iberian Peninsula.

The Oceanic species are characterised, as is well known, by special distribution patterns, embracing in many cases other regions of oceanic climate besides the Atlantic coast of Europe. The majority of them show disjunct distribution, in some cases in a very high degree (*Mastigophora woodsii* — British Isles, Faeroes, Yunnan). The great majority of Oceanic species when not actually found in the Tropical zone (like *Telaranea nematodes* and *Dumortiera hirsuta*) belong like *Breutelia chrysocoma* to genera which

are mainly tropical. It may be noted that the relatives of the British Oceanic bryophytes occur mainly or exclusively in the *montane* zone of the Tropics and not in the tropical lowlands. Thus it is in the Tropical Montane forests, Moist forests and the like, at altitudes of 1000 m. or more, not in the lowland Tropical Rain Forest that our Oceanic species may be supposed to have originated.

In Britain some bryophytes belonging to the Oceanic component are fairly generally distributed, but the majority are restricted to the north and west of Great Britain and to Ireland. They are most abundant and the species most numerous in certain districts in the West of Ireland, North Wales, the north of England and western Scotland characterised by high rainfall, high atmospheric humidity, high winter temperatures and hard siliceous rocks.

This brings me to another point which I should like to discuss briefly before coming to my main theme — the history of these Oceanic species. It has not been sufficiently emphasized that the majority of Oceanic bryophytes have a number of other features in common, not obviously related to their distribution.

(I) It is fairly well known that many Oceanic species are sterile, sporophytes being unknown or produced very rarely. Sometimes « regular » means of vegetative reproduction are found, e.g. by fragmentation of the leaves in *Campylopus atrovirens*, but in some cases, e.g. *Scapania ornithopodioides, Mastigophora woodsii*, no gemmae or other reproductive organs are found and dispersal over any but the shortest distances appears to be quite impossible. It is relevant to note here that many of these sterile oceanic species are probably dioecious and for some of them there is evidence that plants of only one sex are found, e.g. all plants of *Cepholozieba* (*Sphenolobus*) *pearsonii* appear to be male.

(II) They are stereotyped and conspicuously less variable than species of most other components in our flora.

(III) They are predominantly calcifuge species restricted to mineral dificient and often strongly acid substrata. There are, however, a few exceptions, e.g. *Dumortiera hirsuta* which is indifferent and grows both on calcareous and noncalcareous rocks, and *Marchesinia mackaii* which is distinctly calcicole. Calcifuge or calcicole tendencies in bryophytes seem to depend on very deep-seated physiological characters and tend to be common to whole families or genera. In the case of the Oceanic bryophytes I would associate the generally calcifuge tendency with their tropical origin. In the wet tropics, owing to the high rainfall and intensive leaching calcareous substrata are very rare. We may perhaps suppose that the calcifuge type of metabolism in bryophytes is more primitive than the calcicole and that in the wet tropics (though with some exceptions) conditions do not as a rule tend to lead to the evolution of the calcicole type of metabolism.

Consequently species of tropical origin, such as the British Oceanic bryophytes tend to be calcifuge.

(IV) GAMS has pointed out that among Oceanic bryophytes certain morphological characters such as long teeth on the leaf margins, water sacks, exaggerated collenchymatous thickenings of the cell walls, etc. tend to be common. These characters, GAMS says, are xeromorphic features and tend to occur in other species inhabiting moist habitats. I do not agree with him in regarding them as « arrangements for the utilization of atmospheric moisture », but think it more likely that at least some of them are connected, like the analogous characters in supposedly xeromorphic moor plants, with the extreme mineral deficiency of their habitat.

The existence of these common characters in Oceanic bryophytes, which do not appear to be in any way direct consequences of their peculiar patterns of distribution, suggest that the group of species as a whole is very ancient and owe their present discontinuous areas to fragmentation of a formerly much wider area of distribution. Their lack of variability and perhaps their sterility, may almost certainly be attributed to biotype impoverishment and loss of genes during a long and chequered history.

It is generally admitted that these Oceanic species are very old and they have been called by MÜLLER and many others « Tertiary relics ». The origin of many of them may be even older than the Tertiary but what interests us more than the precise period of their origin is : What has been their history between the Tertiary and the present day ? How and where have they survived the enormous climatic changes between the Tertiary and now ? If it is granted that they may be « Tertiary relics », does this mean that they have survived since the Tertiary on or near their present British habitats, i.e. that the living British populations have descended directly from Tertiary *British populations* ? I do not think so, and agree with GAMS that it is impossible for species with the climatic requirements of these Oceanic species to have survived *all* the glaciations of the Quaternary Ice Age in or even very near their present habitats. The reason for saying this is that in all the areas such as western Scotland, southwest Ireland and North Wales, where Oceanic bryophytes are abundant, there is ample evidence of extensive glaciation. Even if some nunataks remained it is hardly possible to believe that conditions on the ice-free areas would have permitted the survival of Oceanic bryophytes.

GAMS thinks that the Oceanic bryophytes of Ireland survived the last phase of glaciation and are relics of an interglacial period contemporary with the Eemian period of the North Sea and Baltic — a period of Atlantic climate, probably that in which the flora of Ireland included *Rhododendron ponticum* and *Abies*, plants which are not native there today. I do not think this view can be disproved or is very improbable, though I think it equally or more probable that the Oceanic bryophytes are relics of the Atlantic

period (i.e. the « post-glacial climatic optimum ») rather than of an interglacial period, in agreement with what J. HESLOP-HARRISON has postulated for the Lusitanian flowering plants (2).

The problem we really have to solve here is : If it is admitted that the present restricted (an usually disjunct) areas of these Oceanic bryophytes represent fragments of a former larger and more continuous area, when was the latest period at which a large continuous area was attained ? On my view, it was during the post-glacial climatic optimum, on GAM'S it was during an interglacial period preceeding the last phase of glaciation. We have not at present evidence to decide definitely between these alternatives.

Whichever view is accepted as to the latest period at which the species had a continuous area of distribution, there remains a further problem, the answer to which must be frankly speculative. If it is accepted that the British Oceanic bryophytes are of Tertiary or even older origin and that they could not have survived the entire Quaternary glaciation in or very near the British Isles, where were their refuges situated ?

The answer to this is, in my opinion, in the zone extending from the Macaronesian islands in the west along the Mediterranean basin to the Black Sea and the Caucasus in the east. The Macaronesian islands are, as we know, rich in Oceanic species and a number of them *Campylopus atrovirens, Hyocomium flagellare* and many others, occur also in the *Prunus laurocerasus* region near Trebiz and on the south eastern shore of the Black Sea. Between these western and eastern extremes, in local areas of high rainfall, groups of Oceanic species survive which are obviously relics of a formerly continuous distribution, for example in the Iberian Peninsula, in Portugal, Galicia, the Asturias, the Basque country and in a small and very interesting area west of Algeciras in Andalusia. In parts of north west Italy and in the Insubrian region and in certain other areas in the outer fringes of the Alps. On the south shore of the Mediterranean these relict populations are few and impoverished, but some exist still in Morocco, Algeria and Western Tunisia.

All these widely separated colonies of Oceanic bryophytes may be regarded as relics of a period of wet climate contemporary with the glacial period in north and Central Europe. They have become restricted to their present small areas by the post-glacial desiccation of the climate, while deforestation and other anthropogenic changes have reduced their area still further. In these refuges in the Mediterranean region, the Macaronesian islands and on the shores of the Black Sea, the populations of Oceanic bryophytes have survived since they first established themselves there, probably in the early Tertiary. During the Tertiary they were able to spread northwards as far as the British Isles and Scandinavia but subsequently they were forced to retreat and, at least during the earlier glaciations, abandoned the British Isles completely. After the glacial period they were able to

spread northwards again along the Atlantic coast of Spain and France and reoccupied parts of the British Isles, their maximum post-glacial extension of range having been attained in the warm moist Atlantic period, after which they suffered another contraction of range.

It should not be forgotten that many bryophytes characteristic of the Oceanic regions of Britain and Europe, occur in other parts of the world, notably Yunnan (China), Japan, Alaska and the Appalachian region of North America. These areas are widely separated and are doubtless also relics of a more continuous area of distribution. I would suggest that the Oceanic bryophytes of Europe are in fact the remains of a bryoflora widespread throughout the northern hemisphere in the early Tertiary and since much reduced in area by the Quaternary glaciations and subsequent climatic changes. If this is so, it would be the counterpart of the forest flora represented by plants such as *Magnolia, Liquidambar,* etc., which was similarly widespread in the Tertiary. This forest flora survives today in North America (especially in the Appalachian region) and in eastern Asia, but was almost totally extinguished in Europe by the glaciations though there is evidence of its former existence there during the Tertiary in what Reid and Chandler term the « Chinese-North American » fossil flora. Such species as *Rhododendron ponticum* and *Prunus laurocerasus* in the Mediterranean and Pontic regions are the only living survivors in western Eurasia of this Tertiary forest flora. The corresponding bryophyte flora, thanks to the small size of bryophytes and their ability to take advantage of very small areas of favourable microclimate survived in the Macaronesian islands and in the Mediterranean region and was able to reoccupy some parts of its former European area in the post-glacial period.

In conclusion I should frankly admit that the above suggested history of the British Oceanic bryophytes involves much speculation in support of which little definite proof is yet available. I put it forward as a theme for discussion and feel that though much of it is at present supported by very little evidence, such evidence may soon be forthcoming from the work of palynologists, climatologists and others, and will eventually enable it to be proved or disproved.

REFERENCES : 1. GAMS (H.). - Beiträge zur Vegetationsgeschichte und Vergesellschaftung der ozeanischen Archegoniaten in Europa, *in* Die Pflanzenwelt Irlands (Flora and Vegetation of Ireland). *Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel, Zürich,* Heft 25, 1952. — 2. HESLOP-HARRISON (J.). - The North American and Lusitanian elements in the flora of the British Isles, *in* The Changing Flora of Britain. *Rep. Conf. Bot. Soc. Brit. Isles in* 1952, 1953.

GAMS : L'élément océanique est probablement plutôt d'origine antarctique et a survécu pendant la dernière glaciation dans certains refuges de montagne.

DENCKMANN : La distribution de quelques hépatiques atlantiques ressemble à la distribution du genre *Erica*, genre très riche en espèces en Afrique du Sud.

GAMS : *Erica arborea* n'est pas d'origine méditerranéenne comme le pense SLEUMER, mais d'origine africaine comme la majorité des espèces affines.

STEERE signale, en Alaska, la présence d'Hépatiques océaniques parmi lesquelles deux espèces (*Lepicolea Fryei* et *Radula prolifera*) ont des affinités avec des espèces de l'hémisphère S.

*Discussion* à propos des Index de Bryophytes actuellement en projet (MARGADANT, FLORSCHÜTZ, M. FULFORD, G. SAYRE, J. PROSKAUER, W. C. STEERE). BONNER parle de la réalisation d'un *Index Hepaticarum*. VAN DER WIJK expose son projet de publication d'un *Index Bryologicus*. Faut-il faire seulement un supplément à l'Index de Paris, ou refaire un nouvel Index ? On propose de former un comité pour préparer et rédiger un nouvel Index.

***

## *BRYOGEOGRAPHIE TROPICALE*

SÉANCE DU 7 JUILLET, 9 H.

Président : F. DEMARET

**R. POTIER DE LA VARDE :** *Affinités intercontinentales de certains groupes de Mousses africaines* (avec projections). (Vol. préliminaire, p. 85).

*Erratum :* Supprimer, p. 89, 3[e] ligne, la phrase : De même *Plagiobryum*...

DEMARET fait préciser que les espèces cosmopolites et subcosmopolites ont été exclues de cette étude.

RICHARDS a trouvé au Cameroun un *Tayloria* affine d'une espèce des Andes.

**A. R. GEMMELL :** *Relationship and development of moss flora of Hawaï.* (Vol. préliminaire, p. 90).

MARGADANT : Les endémiques de certains genres doivent avoir un caractère rélictuel ; par suite de l'isolement, les endémiques paraissent parfois des néoendémiques. La dispersion par le vent peut expliquer la distribution des espèces hawaïennes, mais certains facteurs sont sélectifs.

RICHARDS : Pour distinguer un paléoendémique d'un néoendémique, il faut rechercher les affinités avec les espèces à large dispersion. Une espèce formant un genre monotypique est nécessairement un paléoendémique. Il semble que la dispersion à grande distance ne se produise que rarement ;

elle a quelque importance pour les périodes très longues, par exemple depuis le Miocène jusqu'à nos jours.

HURLIMANN : La présence d'atolls coraliens isolés n'est-elle pas insuffisante pour expliquer la migration des plantes ? Réponse : La présence d'un pont ayant eu une longue durée serait plus satisfaisante, mais il n'y a pas de preuve géologique de son existence.

**G. O. K. SAINSBURY :** The affinities of Tasmanian and New Zealand mosses (présentée par le Dr HARRIS, avec projections). (Texte non remis).

**Mrs E. A. HODGSON :** Some hepatic problems in New Zealand (présentée par le Dr HARRIS, avec projections). (Texte non remis).

**R. D. SVIHLA :** A year with the bryophytes of Burma (présentée par J. KUCYNIAK, avec projections en couleurs). (Texte non remis).

**W. MEIJER :** *Quelques remarques générales sur la flore hépaticologique de Bornéo* (présentée par R. POTIER DE LA VARDE, avec projections). (Vol. préliminaire, p. 92).

Présentation par F. DEMARET de photographies en couleurs prises au cours d'une mission au Ruwenzori, montrant avec précision (malgré les conditions atmosphériques défavorables) l'aspect de la végétation bryophytique et les stations dans lesquelles vivent les Muscinées.

## *APOSPORIE, REGENERATION*

SÉANCE DU 7 JUILLET, 14 H.

Président : J. PROSKAUER

**J. MOUTSCHEN :** *Quelques considérations sur l'aposporie chez les Mousses.* (Rapport présenté par Mlle DAHMEN). (Vol. préliminaire, p. 114).

Mme ERNST-SCHWARZENBACH : Les difficultés de régénération dans l'*Amblystegium* pourraient peut-être se trouver supprimées si on laisse le sporophyte sur le gamétophyte après avoir décapité le gamétophyte. La polarité dans la régénération des sporophytes n'est pas toujours nette (ex. : *Anthoceros*).

## UEBER REGENERATION BEI *RIELLA AFFINIS* (1)

von Luise STANGE

*Universität Köln*

*Résumé :* Essais de régénération sur *Riella affinis*. Les plantes sont coupées en deux moitiés : l'une porte le méristème apical, l'autre est la moitié

(1) Avec projections.

basale; la régénération s'effectue seulement sur l'axe de la moitié basale. Si l'on sépare l'aile de l'axe, la régénération se produit aussi dans la zone voisine de l'axe du fragment d'aile. Par faible plasmolyse des cellules du thalle, une intense activité de régénération se manifeste dans la zone marginale de l'aile. Les modifications des cellules du thalle qui, après plasmolyse, précèdent les premières divisions cellulaires, sont décrites.

Das Lebermoos *Riella affinis* Howe et Underw. ist mit seinem breiten einzellschichtigen Flügel und seinem hohen Regenerationsvermögen ein günstiges Objekt, um funktionelle Differenzierungen von Zellen und Geweben und Funktionszusammenhänge innerhalb der ganzen Pflanze zu studieren. So lassen sich einmal an der vorhandenen oder fehlenden Fähigkeit zur Regeneration Aussagen machen über den Besitz oder Verlust der Totipotenz der Zellen und damit über den Charakter der vorliegenden Differenzierung, zum andern lassen sich Einblicke gewinnen in den bestimmenden Einfluss der bei der Auslösung der Regeneration ausgeschalteten Pflanzenteile.

In der ersten Versuchsgruppe wurden die Pflanzen zur Auslösung der Regeneration in verschiedener Art und Weise zerschnitten. Wurden die Pflanzen durch einen Schnitt auf halber Höhe in 2 Teile zerlegt, die jeweils aus Achse mit anhaftendem Flügel bestanden, so zeigten die beiden Pflanzenhälften ein verschiedenes Verhalten: Am basalen Stück traten nach 6-8 Tagen Regenerationspflänzchen auf, und zwar fast stets an der apicalen Schnittstelle, niemals auf dem Flügel. An der apicalen Hälfte wurden dagegen niemals Regenerate gebildet, sondern das Wachstum vom apicalen Meristem aus fortgesetzt. Nur an der Basis kam es zur Neubildung von Rhizoiden. Diese Befunde stimmen überein mit dem Regenerationsverhalten anderer Lebermoose und auch von Farnprothallien (LINSBAUER, 1926; ALBAUM, 1938). Wurde durch einen weiteren Schnitt der Flügel vorsichtig von der Achse getrennt, so entstanden auch am Flügel Regenerate. Sie fanden sich stets entweder am Schnittrand oder in seiner Nähe auf der Fläche. Die Zellen dieser achsennahen Zone sind normalerweise durch einen hohen Stärkegehalt ausgezeichnet, der nach Zerteilung des Thallus noch beträchtlich zunahm. An den Achsenfragmenten waren in diesem Fall die Regenerate über die ganze Länge verteilt. In weiteren Zerschneidungsversuchen ergab sich, dass der Thallus in fast allen Teilen ein hohes Regenerationsvermögen besitzt. Die Zahl der gebildeten Regenerate ist abhängig von der Grösse des Fragments. Sehr kleine Fragmente sind nicht zur Regeneration befähigt, sondern sterben ab.

Eine weitere Ursache zur Auslösung von Regenerationsvorgängen besteht in ungünstigen Ernährungsverhältnissen. Dabei entstehen die Regenerate häufig in Bezirken des Flügels, die durch bräunliche Zellreihen vom übrigen Thallus abgetrennt sind, sodass auch hier die eigentliche Ursache eine Isolierung zu sein scheint.

Als gut definierter Reiz zur Auslösung der Regeneration erwies sich eine Plasmolyse der Thalluszellen von 20 Min. Dauer mit 0,1-0,17 mol $KNO_3$ (vgl. NAGAI-ISABURO (1914) Versuche an Farnprothallien). Bei der niedrigsten Konzentration entstanden die Regenerate im basalen Teil der Pflanze. Dagegen fanden sie sich mit steigender Konzentration in immer mehr apicalwärts gelegenen Zonen, während die basalen Teile abstarben. Dieses Verhalten steht in Zusammenhang mit dem Vorhandensein eines Gradienten für den osmotischen Wert, der im Thallus von der Basis zur Spitze hin zunimmt. Die durch Plasmolyse ausgelösten Regenerationsbildungen fanden sich stets in der Randzone des Flügels. In den Zellen dieser Zone war 2 Tage nach der Plasmolyse, und noch deutlicher zu einem späteren Zeitpunkt, eine beträchtliche Stärkeansammlung nachzuweisen. Gegenüber den Zellen der achsennahen Zone setzten sie sich nach JJK-Färbung meist sehr scharf ab, ohne dass eine weitere Abgrenzung zwischen den Zellen festzustellen war. Daneben konnte eine Wanderung der Chloroplasten über Plasmabrücken auf den Kern zu beobachtet werden, den sie später dicht gehäuft umgaben (vgl. HEITZ, 1924). Der Kern lag im allgemeinen einem Zellpol genähert, vermutlich als Folge einer bereits im normalen Flügelgewebe vorhandenen Polarität, auf die auch eine polarisierte Plasmolyse hindeutete. Die Folge der polaren Kernverlagerung war das Auftreten von inäqualen Zellteilungen, die 4-5 Tage nach der Plasmolyse, zuerst in den stärkereichsten Zellen, einsetzten. Nach weiteren 4-5 Tagen fanden sich am Flügelrand dichte Rasen von Regenerationspflänzchen, und es kam zu einer vollständigen Auflösung der betroffenen Thalluszonen. Ueber den Mechanismus, durch den die Plasmolyse die Regeneration auslöst, bestehen bislang nur hypothetische Vorstellungen. Ohne auf bestimmte Strukturen zurückzugreifen, kann man sich vorstellen, dass die Plasmolyse zu einer bestimmten physiologischen Isolierung von Zellen oder Zellkomplexen von den übrigen Zellen des gleichen Gewebes führt. Diese Isolierung löst die Zellen aus dem Zusammenhang, der für ihre bisherige Leistung bestimmend war. Damit ist die Voraussetzung zur Regenerationsleistung gegeben.

Beim Ueberblick über die geschilderten Regenerationsversuche lässt sich ein Zusammenhang zwischen dem Weg fortschreitender Isolierung und dem Ort der Regenerationsbildung verfolgen. Dieser führt vom Meristem über die Achse und achsennahe Flügelzone zum Flügelrand. In umgekehrter Richtung dürfte jedoch die Leitung der Assimilate erfolgen. Es liegt darum der Gedanke nahe, dass die Isolierung die Zellen von ihrer durch den Zusammenhang im ganzen Organismus aufgeprägten Leistung zur Bau- und Betriebsstofflieferung befreit und diese Unabhängigkeit — vielleicht über eine Anhäufung von Assimilationsprodukten — zur regenerativen Leistung führt.

LITERATUR : ALBAUM (H. G.) : *Americ. J. Bot.*, 25, 37 (1938). —

HEITZ (E.) : *Z. f. Zellforschung u. mikr. Anatomie*, 2, 69 (1924). — LINSBAUER (K.) : *Biol. Zentrbl.*, 46, 80 (1926). — NAGAI-ISABURO : *Flora*, 106, 305 (1914).

DOUIN : GOEBEL a signalé également des cas de régénération chez les *Riella;* il a décrit les corpuscules pluricellulaires qui en sont l'origine sur la tige, l'aile et les appendices foliacés de *R. clausonis* et *R. battandieri* dans des cultures en cours de dégénérescence.

M. BOPP : Chez les Mousses on peut aussi produire une régénération du protonéma sur les feuilles et les rameaux par plasmolyse. S'il n'y a pas plasmolyse, la régénération se produit si l'on isole la région apicale. Dans le cas de plasmolyse il pourrait aussi s'agir d'un effet d'isolement (NAGAI-ISABURO).

***

## *BRYOSOCIOLOGIE*

SÉANCE DU 8 JUILLET, 9 H.

Président : Y. HORIKAWA

**E. A. PHILLIPS :** *The value of bark Bryophytes for testing phytosociological concepts and methods* (avec projections). (Vol. préliminaire, p. 96).

JONES, remarquant la lenteur de la croissance des Bryophytes et la variation des conditions écologiques, demande si l'on peut maintenir l'association en bon état pendant le temps nécessaire à l'étude de la compétition entre espèces.

PHILLIPS : La diminution de l'acidité de l'écorce, la rapidité de désagrégation, peuvent hâter les résultats. Des cultures de *Frullania eboracencis* et *Neckera pennata* se maintiennent vigoureuses depuis 7 ans.

BARKMAN : A quel stade en sont ces études ? Peut-on distinguer les associations d'après la fidélité des espèces ?

PHILLIPS : Dans l'aire du *Sequoia sempervirens*, les études en sont au stade d'identification des espèces. D'après des travaux effectués précédemment au Michigan, peu d'espèces sont liées à une seule association, donc leur fidélité est faible.

**Mme CASAS DE PUIG :** *Les associations corticicoles de Catalogne* (avec projections). (Vol. préliminaire, p. 103).

BARKMAN : Le *Syntrichietum laevipilae*, en Tessin, évite le Hêtre; il n'existe pas sur *Quercus Ilex* parce que *Q. Ilex* est presque absent de cette région. *Tortula pagorum* correspond à un complexe qu'il faudrait étudier dans toute la région méditerranéenne.

Mme V. ALLORGE indique l'importance de la présence, en Catalogne, de *Clasmatodon parvulus* et *Neckera Besseri*.

OCHSNER : Dans les relevés, on doit signaler les sous-espèces de *Zygodon viridissimus* et de *Hypnum cupressiforme*.

**F. OCHSNER** : *Considérations sociologiques sur quelques associations bryophytiques de l'étage alpin* (avec projections). (Vol. préliminaire, p. 101).

Miss E. M. EVANS : OCHSNER a-t-il quelques indications sur le temps nécessaire à la succession de ces associations de blocs de rochers, par exemple pour les rochers où il trouve des traces de l'association pionnière à *Grimmia apocarpa*.

OCHSNER : Les résultats seront publiés ultérieurement. Sur le Plateau suisse, le développement des associations de murs et de rochers est beaucoup plus rapide que dans les Alpes.

F. K. HARTMANN : Les groupements muscinaux saxicoles sont-ils de vraies associations indépendantes, des groupements dépendants ou de simples sociations ?

OSCHSNER : Certains sont des associations, d'autres des sociations, d'autres (coussinets de Mousses) ne peuvent être classés.

**M. OMURA, Y. NISHIHARA** and **T. HOSOKAWA** : *On the epiphyte communities in beech forests of Mt Hiko in Japan* (présentée par le Prof. STEERE). (Vol. préliminaire, p. 106).

## CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA VEGETATION BRYOPHYTIQUE PIONNIERE DES FALAISES DE YASELIA-YANGAMBI (CONGO BELGE) (1)

par F. DEMARET

*Jardin Botanique de l'Etat, Bruxelles*

Dans la région de Yangambi, située à 0°45' de L. N. et à environ 450 m. d'altitude, le fleuve Congo est bordé sur sa rive droite de falaises sableuses assez abruptes, hautes d'une trentaine de mètres.

La partie sèche située au-dessus du niveau moyen des hautes eaux est recouverte d'un groupement héliophile à fougères où *Dicranopteris linearis* (Burm.) Underw. est une des meilleures caractéristiques (2).

Les falaises de Yaselia sont rongées à la base par les eaux du fleuve qui provoquent périodiquement des éboulements de la partie supérieure. Les

(1) Avec projections.

(2) LÉONARD (J.). — *Vegetatio*, II, p. 291 (1952).

parois rafraîchies se couvrent d'une végétation pionnière, phase initiale de l'association à *Dicranopteris linearis*. D'après J. LÉONARD et nos propres observations, ce groupement pionnier est caractérisé principalement par *Pogonatum congolense* Card., *Lycopodium cernuum* L. et *Dicranopteris linearis* (Burm.) Underw.

La partie inférieure de ces falaises, située en dessous du niveau moyen des hautes eaux et par conséquent plus humide, se couvre d'une végétation pionnière toute différente.

En juillet 1953, par suite d'une exondation exceptionnellement forte, les falaises étaient entièrement dégagées et on pouvait, à certains endroits, y observer le développement de la végétation pionnière en 3 bandes horizontales très nettes. La bande inférieure, située à 0,50 - 1 m. du pied de la falaise, était occupée par *Marchantia Chevalieri* Steph. à thalles étroits. Dans la bande moyenne, *Marchantia Chevalieri* atteignait son développement complet et était accompagné de *Moenkemeyera* sp., *Garckea phascoides* (Hook.) C. Müll. et *Philonotis imbricatula* Mitt. La bande supérieure, à partir de 2 m. du pied de la falaise était colonisée, en plus des espèces précédentes, par *Riccardia* sp., *Microdus subnitidulus* Thér. et P. de la V., et des plantules de ptéridophytes et de spermatophytes transgressives de la partie sèche de la falaise, comme *Lycopodium cernuum* et *Dicranopteris linearis*.

Dans un relevé effectué au même endroit en 1948, LÉONARD (3) avait noté également la présence, principalement, de *Marchantia Chevalieri*, *Riccardia* sp. et *Taxithelium subrotundatulum* Broth. et Par.

Ce même groupement existe sur les falaises gréseuses de Yanonghe où le sol plus ferme permet son évolution vers l'association à *Biophytum Zenkeri* Guill. et *Dyschoriste Perrottetii* (Nees) O. K.

H. STEHLÉ souligne la ressemblance entre les associations décrites pour le Congo et les colonisations rupicoles observées à la Guadeloupe et à la Martinique : les stades sont comparables, on note les mêmes genres et, souvent, les mêmes espèces.

(3) LÉONARD (J.). — *Vegetatio*, V, 1954.

# LES GROUPEMENTS BRYOPHYTIQUES DE LA FORÊT ALTITUDINALE ET DES DOMES VOLCANIQUES DE L'ARCHIPEL CARAÏBE (1)

par Henri STEHLÉ

*Antilles*

Nous citerons les groupements suivants :

1. — Groupements bryophytiques de la sylve rabougrie à *Clusia*.

Les *Clusia*, grâce à leurs racines aériennes arquées et à leurs larges feuilles facilitent le foisonnement des muscinées terrestres, corticicoles et épiphylles. Ils existent sur presque tous les sommets de l'archipel.

Dans cette sylve à *Clusia*, j'ai trouvé : *a*) l'association humicole à *Breutelia scoparia - Isotachis Auberti* avec des électives telles que *Campylopus guadalupensis* Mitt., *Pilopogon gracilis* Brid., *Herberta juniperina* (Sw.) Trev., *Syzygiella contigua* Sé. ; *b*) une association de Mousses corticicoles pendantes à *Phyllogonium fulgens* (Sw.) Brid. et *Harpophyllum aureum* (Palis.) Spruce ; une association de Muscinées à *Porotrichum insularum* — *Plagiochila adiantoides* — *Isotachis haematodes* ; *c*) une association d'épiphylles à *Meteoriopsis patula* — *Cyclolejeunea convexistipa* — *C. longistipa* — *Drepanolejeunea falcifolia* — *Odontolejeunea Sieberiana* — *Microlejeunea bullata*.

2. — Groupements colonisateurs des laves dioritiques récentes de la Pelée. A la Pelée, après éruption, le rôle de premières colonisatrices incombe aux Mousses. Les électives du dôme acide de la Pelée sont : *Dicranella Perrottettii* (Mont.) Mitt., *D. subinclinata* Lorenz., *Philonotis uncinata* (Schwaegr.) Brid. et *Campylopus Richardi* Brid.

3. — Groupement terrestre hydrophile des sommets et pentes volcaniques : c'est l'association à *Isopterygium tenerum* forma *robusta* Besch. et *Pogonatum tortile* (Sw.) Palis., avec des *Lepidopilum* et *Acroporium* et 2 Hépatiques électives *Isotachis* sp. et *Herberta*.

4. — Groupement des bombements et cuvettes à Sphaignes des plateaux culminants. Entre 1.000 et 1.484 m. alt., à la Soufrière de la Guadeloupe et au Morne Diablotin de la Dominique (mais non à la Pelée, ni au Carbet de la Martinique), j'ai observé un *Sphagnetum* que je nomme *Sphagnetum dominico-guadalupense*. Il comprend : *a*) des Sphaignes, *Sphagnum meridense, S. magellanicum, S. guadalupense, S. portoricense, S. Herminieri ; b*) des Mousses, *Rhacocarpus flavopilus, Pogonatum crispulum ; c*) des Hépatiques, *Isotachis guadalupensis, Dicranolejeunea axillaris, Calypogeia biapiculata, Mastigobryum tenerum*.

---

(1) Avec projections.

# ASSOCIATIONS BRYOPHYTIQUES DES FORETS DE L'ARCHIPEL CARAIBE (1)

par Henri STEHLÉ

Les peuplements silvatiques primitifs, dégradés ou substitués se révèlent les hôtes des associations bryophytiques suivantes.

1) Associations de la forêt xérophytique et des taillis héliophiles (de 0 à 200 m. alt.) : *Hypophiletum microcarpae*, sur l'humus des taillis à *Acacia; Bryetum Crugerii*, association rivulaire des peuplements à *Swietenia;* groupement muscinal praticole xérophytique à *Riccia Dussiana* de la savane graminoïde à *Bouteloua* (Saintes) et à *Opuntia; Barbuletum agrariae* des roches calcaires et des murettes; association murale à *Barbula Husnoti* et *B. hymenostegioides*. La famille des Pottiacées y est bien représentée.

2) Associations de forêt mésophytique et de cultures (200-450 m. alt.) : *a*) associations des reliquats de forêt mésophytique naturelle : *Octoblepharetum albidi* de la forêt à *Lonchocarpus; Calymperetum Richardii* de la forêt à *Inga; Pilotrichetum crypheoidei* de la forêt à *Simaruba; b*) associations des peuplements artificiels à *Swietenia; Macromitrietum scoparii*, des talus humifères; *Macromitrietum mucronifolii* des pentes latéritoïdes; *Sematophylletum galipensi*, corticicole des contreforts; *Meiothecietum scabriusculi*, corticicole des troncs; *c*) associations bryophytiques corticicoles des arbres de culture : *Macromitrietum apiculati* des *Mangifera; Macromitrietum cirrhosi* des *Artocarpus; Syrrhopodonetum martinicensi* des *Citrus; Macromitrietum Husnotii* des Cocos; *Pterogonidietum pulchelli* de palmiers (*Roystonea*).

3) Associations de la forêt hygrophytique (pluviisylve, 400-1.000 m. alt.) : des talus volcaniques à *Dicranella Hiloriana — Fissidens martinicae;* des talus argileux à *Marchantia chenopoda — Dicranella Herminieri;* des talus humifères à *Riccardia stipatiflora — Floribundaria usneoides;* ass. saxicole rivulaire à *Fissidens bryodyction — Alobiella Husnoti;* ass. rupicole forestière à *Plagiochila saxicola — Hookeriopsis acicularis;* ass. saprophytique à *Prionolejeunea — Hookeria — Colura;* ass. corticicole sur troncs, à *Euosmolejeunea — Microlejeunea;* ass. corticicole sur racines et empâtements à *Pireella — Porotrichum;* ass. corticicole des rameaux et branches, à *Taxilejeunea — Plagiochila — Pilotrichum;* ass. épiphylle à *Cyclolejeunea convexistipa — Meteoriopsis patula;* ass. à *Symphyogyna — Isopterygium* des peuplements purs de Fougères arborescentes et des Bambusaies

(1) Avec projections.

## *BRYOGEOGRAPHIE (ELEMENTS)*

SÉANCE DU 8 JUILLET, 14 H.

Président : G. SAYRE

**Karl MULLER :** *Die pflanzengeographischen Elemente der Lebermoosflora Deutschlands* (présentée par le Prof. H. GAMS, avec projection de cartes de distribution). (Vol. préliminaire, p. 93).

DEMARET signale que *Southbya nigrella* est à la limite septentrionale de son aire en Belgique.

**H. GAMS :** *Relations entre la phylogénie, la morphologie, l'écologie et la répartition des Bryophytes.* (Vol. préliminaire, p. 95).

STEERE : Dans le Nord de l'Amérique septentrionale, certaines espèces que l'on trouve ailleurs sur des rochers, croissent aussi sur le sol.

**Y. HORIKAWA :** *The occurrence of tropical Bryophytes in the japanese archipelago and its phytosociological significance.* (Vol. préliminaire, p. 91).

S. JOVET-AST : Les espèces tropicales du Japon ont-elles plus d'affinités avec les espèces des Philippines ou avec celles de la Péninsule indochinoise et du groupe Sumatra-Java-Bornéo ?

HORIKAWA : L'affinité est plus marquée avec l'Asie continentale méridionale et avec Formose.

## MATERIAUX POUR UNE FLORE BRYOLOGIQUE DE LA PENINSULE DE GASPE (QUEBEC, CANADA)

par James KUCYNIAK

*Jardin Botanique de Montréal*

Au point de vue bryogéographique, la péninsule de Gaspé apparaît comme l'une des régions les plus importantes du N.-E. de l'Amérique du Nord. Ses formations géologiques variées aux faciès tourmentés en sont, en partie, responsables. L'altitude de ses montagnes ne dépasse pas 1.500 m., mais sa situation suffisamment boréale et son climat assez rigoureux permettent l'existence d'une flore bryologique arctique-alpine.

Bien que la Gaspésie ait été intensément explorée, il n'existe aucun travail d'ensemble sur ses mousses. Les seules mentions imprimées se trouvent dans le « Catalogue » de MACOUN (1892-1902), dans la liste plus récente (1944-1949) de LEPAGE, et, comme citations, dans des monographies.

Toutefois, ces travaux ne tiennent pas compte de quelques collections importantes comme celles de MACOUN (1907), de FERNALD et COLLINS (1904-1907; 1923). D'autres, y compris celles de l'Auteur, également faites dans la région, sont demeurées inédites.

Tous ces documents ont été réunis; les identifications révisées chaque fois que la chose a été possible; une liste des espèces présentes dressée; des indications écologiques fournies. Les Muscinées qui présentent un intérêt phytogéographique font l'objet de commentaires, en particulier: *Frullania Bolanderi, Pleurozlada albescens, Sphagnum Dusenii, Polytrichum norvegicum, Dicranoweisia crispula, Grimmia teretinervis, Bartramia ithyphylla.* Une liste signale les espèces dont l'aire générale comprend la Gaspésie, mais qui, pour une raison ou une autre, n'ont pas encore été récoltées dans cette région.

**L. F. KOCH :** *The distribution of californian mosses* (présentée par E. D. BONNER).

Cette communication résume les travaux suivants: 1) *Fissidens pauperculus* Howe and *Orthodontium gracile* Bruch et Schimper: Mosses associated with the Coast Redwood Forest. *Science,* 1951, 114, n° 2970, pp. 571-572. — 2) Distribution of Californian Mosses. *The Amer. Mid. Nat.,* 51, 2, 1954, pp. 515-538.

STEERE signale la richesse en Bryophytes de la Californie.

***

Pour préparer les Bryologues à l'excursion de Fontainebleau, R. GAUME parle de la forêt de Fontainebleau, des Muscinées que l'on y récolte et, particulièrement, de l'*Orthodontium Gaumei.*

SÉANCE DU 10 JUILLET, 9 H.

Commune avec la section 17 PHYC (Cytologie des Algues, appareil cinétique).

*
* *

## *PHYSIOLOGIE DES BRYOPHYTES*

SÉANCE DU 12 JUILLET, 9 H.

Président : A. VAARAMA

**Mlle J. ROUSSEAU :** *Action des Hétéroauxines sur quelques Marchantiales* (avec projections). (Vol. préliminaire, p. 126).

Miss BENSON-EVANS a obtenu des résultats semblables sur *Conocephalum conicum* et *Lunularia cruciata* par action du 2-4 D à 1/100.000 et 1/1.000.000 à 18° C.

Mme L. KOFLER : Chez *Funaria hygrometrica,* l'action du 2-4 D est particulièrement forte sur les pieds des archégones et des jeunes anthéridies. Dans le cas d'hyperplasie, quelle forme ont les cellules ?

Mlle ROUSSEAU : Les cellules sont isodiamétriques.

Mlle ROUSSEAU précise, à l'intention du Dr DEMARET, que l'élongation varie avec l'âge du thalle et que les spores provenant de sporogones dont le pied a été tuméfié par des hétéroauxines germent comme celles des témoins.

**S. L. MEYER :** *Fifteen years of research in moss physiology,* 1938 *to* 1953. (Vol. préliminaire, p. 125).

PHILLIPS : D'après les études sur les Bryophytes corticicoles, il semble que les préférences de ces Bryophytes pour des habitats particuliers disparaissent quand le milieu est très humide.

De nombreuses questions sont discutées relativement aux cultures en milieu liquide de Bryophytes aquatiques (Dr A. VAARAMA) ; à l'existence possible de substances de croissance chez les Bryophytes (Dr F. DEMARET) ; aux variations du pH du milieu de culture au cours de la croissance des Bryophytes (Dr J. PROSKAUER) ; à l'intérêt des études physiologiques chez *Funaria hygrometrica* pour expliquer sa présence fréquente sur les endroits brûlés (R. A. LEWIN) ; à l'habitat naturel de *Physcomitrium urnigerum* (Dr E. JONES).

GEMMELL : Certaines expériences conduisent à penser que la concentration des substances de croissance représente un facteur important dans la régénération de gamétophytes feuillés.

Miss BENSON-EVANS : Des concentrations de 1/100.000 de 2-4 D accé-

lèrent la division cellulaire et la formation des parois dans le protonéma de *Mnium hornum*, mais ne produit pas l'apparition de bourgeons.

Mme L. KOFLER : La croissance protonémique de *Funaria hygrometrica*, à l'obscurité, est très augmentée par l'addition de sucre.

**J. G. HUGHES :** *The physiology of reproduction in the Bryophyta* (avec projections). (Vol. préliminaire, p. 122).

STEERE : A-t-on trouvé le moyen d'arrêter la période de dormance des Mousses ? Ceci présenterait un intérêt, les cellules qui se divisent rapidement étant précieuses pour les études cytologiques.

HUGHES : Aucune expérience de ce genre n'a été entreprise.

E. JONES : Dans la nature, *Polytrichum aloides* a, suivant les années, des seta courts (2-3 mm.) ou longs (3-4 cm.). Y a-t-il action de la longueur du jour ?

HUGHES : Les seta sont plus courts dans les cultures en jours longs.

A la suite d'une remarque du Dr JONES et du Dr MARGADANT, le Dr J. G. HUGHES précise : j'ai dit que la distribution des gènes qui me semblaient contrôler le photopériodisme pouvait servir dans la discussion des relations entre les groupes taxonomiques. La variabilité spécifique est un champ qui convient à l'étude du mécanisme du photopériodisme.

MARGADANT : Les réactions de jours courts sont-elles démontrées chez les Bryophytes ?

Réponse : Oui, chez *Anthoceros laevis*.

— Les intensités faibles ou l'éclairement au milieu de la période d'obscurité ont-ils été essayés ?

HUGHES : Non.

A. R. GEMMELL : Dr HUGHES a-t-il essayé d'obtenir des hybrides de Mousses et de réaliser des ségragations prouvant une véritable hérédité par les gènes ou le cytoplasme ?

HUGHES : Je n'ai pas fait ces essais mais je reconnais leur importance.

***

Présentation, par Mme V. ALLORGE, de son « Catalogue des Bryophytes du Pays Basque français et espagnol » dont le texte paraîtra prochainement dans la *Revue Bryologique*.

***

Projection de Photographies en couleurs de paysages botaniques et de Bryophytes du Japon par le Prof. Y. HORIKAWA.

# TABLE DES SECTIONS ET DES CHAPITRES


SECTION 14. — **Matières premières d'origine végétale et leur normalisation**

Les rapports entre la composition chimique des végétaux et leur place en systématique ..... 1

Plantes à usages industriels ..... 9

Culture et normalisation des plantes médicinales ..... 26

Miscellanées ..... 34

SECTION 15. — **Ethnobotanique** 41

SECTION 16. — **Bryologie**

Germination des spores et phase protonémique ..... 57

Cytologie des Bryophytes ..... 58

Nomenclature et systématique ..... 59

Bryophytes des tourbières ..... 61

Bryogéographie ..... 63

Bryogéographie tropicale ..... 68

Aposporie, régénération ..... 69

Bryosociologie ..... 72

Bryogéographie (éléments) ..... 77

Physiologie des Bryophytes ..... 79

# TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS

*Les noms en petites capitales sont ceux d'auteurs de communications imprimées dans ce volume, ceux en italiques d'auteurs dont la communication figure dans le volume imprimé avant le Congrès, mais à la page indiquée on trouvera à nouveau le titre de la communication et la référence au volume préliminaire ainsi que la discussion qui a suivi la présentation s'il y a lieu.*


BARANOV (P. A.), 45.
BAYTOP (O. T.), 31.
*Belin-Milleron*, 46.
*Berner* (*L.*), 60.
BOITEAU (P.), 34.
*Bopp* (*M.*), 59.
*Buch* (*H.*), 60.
*Casas de Puig* (Mme), 72.
CHAPOT (H.), 6.
*Chaudhri* (*I. I.*), 31.
CLARK (L.), 60.
CLAVIER (Cl.), 16.
CUZIN (J.), 21.
DEMARET (F.), 73.
*Dillemann* (*G.*), 6.
EYMÉ (J.), 58.
FAHMY (M.), 28.
FAIRBAIRN (J. W.), 29.
FARDY (A.), 21.
FRANÇOIS (Mlle M.-Th.), 9.
*Froment* (*P.*), 25, 61.
FRYE (T. C.), 60.
*Fulford* (*Margaret*), 57.
GALLEGO Y GOMEZ (F.), 17, 19.
*Gams* (*H.*), 77.
*Gemmell* (*A. R.*), 68.
GIBBS (D.), 2.
GONZALEZ GOMEZ (C.), 17, 19.
GUISUMBING (E.), 44.
*Hawkes* (*J. G.*), 45.
HODGSON (Mme E. A.), 69.
*Horikawa* (*Y.*), 62, 77.
*Hosokawa* (*T.*), 73.
*Hughes* (*J. G.*), 80.
*Jones* (*E. W.*), 61.
JONES (V. H.), 52.
JOUKOVSKI (P. M.), 53.
*Koch* (*L. F.*), 78.
KUCYNIAK (J.), 77.
*Lips* (*Eva*), 43.
MARTINET (A.), 47.
*Meijer* (*W.*), 69.
MENTZER (C.), 4.
*Meyer* (*S. L.*), 79.
MONTIAGUE (T.), 39.
*Moutschen* (*J.*), 69.
*Muller* (*K.*), 77.
NIEF (L. E.), 42.
*Nishihara* (*Y.*), 73.
*Ochsner* (*F.*), 73.
*Omura* (*M.*), 73.
PARIS (R.), 2.
*Phillips* (*E. A.*), 72.
*Plouvier* (*V.*), 6.
PORTERES (R.), 46.
*Potier de la Varde* (*R.*), 68.
*Proskauer* (*J.*), 60.
RAKOTO-RATSIMAMANGA (A.), 34.
*Regel* (C), 25.
*Regel* (C.), 45.
RICHARDS (P. W.), 63.
*Rousseau* (*Mlle J.*), 79.
*Rousseau* (*J.*), 42.
SAINSBURY (G. O. K.), 69.
SAN MARTIN CASAMADA, (R.), 27.
*Sayre* (*Geneva*), 59.
SCHIEMANN (E.), 49.
SCHWARTZ (D.), 21.
SCHWOB, (R.), 6.
SEARS, 46.
*Sosa* (*A.*), 1.
STANGE (L.), 69.
*Steere* (*W. C.*), 58.
STEHLE (H.), 75, 76.
SVIHLA (R. D.), 69.
SWIATOPALK-MIRSKI (A.), 17, 19.
TIMBOL (P.), 39.
*Tucakov* (*Y.*), 27.
*Vaarama* (*A.*), 59.
VAN OS (F. H. L.), 23.
*Van Os* (*F. H. L.*), 26.
*Welch* (*W. H.*), 61.
WINTER (A. G.), 37.

PIERRE ANDRÉ, Imp.
PARIS
Dépôt légal
— — 4e trimestre 1955 — —

Pierre ANDRÉ
IMPRIMEUR
244, Bd Raspail — PARIS
Dépôt légal 4e trimestre 1955